UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MAILSON CHAVES DOS REIS

APLICAÇÃO DA GEOMETRIA NO JOGO DE SINUCA

Araguaína/TO
2019

MAILSON CHAVES DOS REIS

APLICAÇÃO DA GEOMETRIA NO JOGO DE SINUCA

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Licenciatura em Matemática para obtenção do título de Licenciado em matemática aprovado em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientadora: Dra. Fernanda Vital de Paula

Araguaína/TO
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

R375a Reis, Mailson Chaves dos.
Aplicação da Geometria no jogo de Sinuca. / Mailson Chaves dos Reis. – Araguaína, TO, 2019.
61 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Matemática, 2019.
Orientadora : Fernanda Vital de Paula

1. Sinuca. 2. Geometria. 3. Aplicação. 4. Ensino e Aprendizagem . I. Título

CDD 510

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MAILSON CHAVES DOS REIS

APLICAÇÃO DA GEOMETRIA NO JOGO DE SINUCA

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Licenciatura em Matemática para obtenção do título de Licenciado em matemática aprovado em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 09/07/2019

Banca Examinadora:

Fernanda Vital de Paula

Prof. Dra. Fernanda Vital de Paula, UFT

Prof. Dr. Alvaro Julio Yucra Hancco, UFT

Prof. Me. André Luiz Ortiz da Silva, UFT

Araguaína, 2019

Dedico este trabalho a meus pais, família,
namorada e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela proteção no decorrer desta caminhada.

Gostaria de agradecer a todos os meus familiares, minhas irmãs Bianca, Amanda, Wayllany e Mayana, em especial, aos meus pais Anazilde e Mario, por sempre terem me ajudado e dado força nos momentos necessários e, principalmente, por ter me "aturado" durante o período de escrita do trabalho.

Gostaria agradecer, mais que em especial, à minha namorada Carolina Alves da Rocha, por todo amor, carinho e, principalmente, pela paciência que teve que ter em determinados momentos e por sempre estar comigo nas horas difíceis durante todo o meu período acadêmico.

Gostaria de agradecer a todos a todos os professores do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins pelos ensinamentos e paciência que sempre tiveram. Em especial, gostaria de agradecer à minha orientadora, professora Fernanda Vital de Paula, por toda a ajuda, correções e sugestões que foram de extrema importância para que eu conseguisse concluir este trabalho.

Agradeço a todos os amigos que fiz durante o período de graduação na Universidade Federal do Tocantins e, principalmente, aos meus amigos de sala, Daniel, Juliana, Mario, Thiago, Kelly, João Marcos, Evanilde, e outros que não conseguiram concluir o Curso. Jamais irei esquecer os momentos bons que vocês me proporcionaram.

Por fim, gostaria de agradecer aos meus amigos, Matheus, Albert, Gabriel, Joabe, Joás, Jesse, Jamisson, Leo, Lukas, Flavio, Jamaykon, Marcelo, Luiz, Lucas, Erick, Patrick, Wellix, Wallason, entre outros que sempre estiveram comigo e que contribuíram muito em minha formação.

RESUMO

A sinuca é um esporte bastante praticado no mundo todo, porém, existe um tabu relacionado à proibição da sinuca para a prática de menores de dezoito anos. Tal proibição, na verdade, se refere à presença de menores em ambientes de aposta, onde, na maioria das vezes, as sinucas são encontradas. A sinuca, direcionada à prática de interessados como esporte, poderia ser inserida no ambiente escolar, tendo em vista seu potencial pedagógico. Na Matemática, por exemplo, a sinuca pode ser utilizada para o ensino de Geometria. Tomando essa ideia como base, o presente trabalho tem como objetivo principal, relacionar a Matemática com o cotidiano, através do jogo de sinuca. Aqui, serão apresentadas as possíveis origens da sinuca, suas categorias, seu processo histórico no Brasil e a legislação referente à sinuca como esporte. Quanto ao conteúdo de Geometria que pode ser explorado na sinuca, serão apresentados conceitos e definições que serão necessários também para o desenvolvimento do Capítulo 4, onde práticas que podem ser desenvolvidas na sinuca para o ensino de Geometria serão apresentadas. Para essas práticas, três cenários serão propostos e para cada um deles, estratégias geométricas serão desenvolvidas e exemplificadas passo-a-passo, utilizando como recurso o software matemático Geogebra.

Palavras-chaves: Sinuca. Geometria. Educação. Aplicação. Ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

The snooker is a sport practiced all over the world, however, there is a taboo related to the prohibition of the snooker for the practice of minors of eighteen years. This prohibition, in fact, refers to the presence of minors in betting environments, where, most of the time, at snooker are found. The snooker, aimed at the practice of interested parties as a sport, could be inserted in the school environment, considering pedagogical potential. In mathematics, for example, the snooker can be used for the teaching of geometry. Taking this idea as a basis, the main objective of this work is to relate mathematics to everyday life through the pool game. Here, we will present the possible origins of the pool, its categories, its historical process in Brazil and the legislation regarding the pool as a sport. Regarding the content of Geometry that can be explored in the snooker, concepts and definitions will be presented that will also be necessary for the development of Chapter 4, where practices that can be developed in the snooker for the teaching of Geometry will be presented. For these practices, three scenarios will be proposed and for each of them, geometric strategies will be developed and exemplified step-by-step using Geogebra mathematical software as a resource.

Key-words: Snooker. Geometry. Education. Application. Teaching and learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Evolução dos tacos de sinuca ao longo do termpo 16
Figura 2. Representação de um mesa de bilhar para prática da carambola 17
Figura 3. Organização para inicio de partida das categorias snooker, snooker six red e sinuca mista 24
Figura 4. Organização para inicio de partida da categoria mata 8 25
Figura 5. Organização para inicio de partida da categoria mata 8 26
Figura 6. Representação da organização da categoria “mata-mata” com 14 bolas 27
Figura 7. Representação da organização da categoria “mata-mata” com 10 bolas 27
Figura 8. Representação de um ponto 28
Figura 9. Representação de uma reta 29
Figura 10. Representação de um segmento de reta 29
Figura 11. Representação de uma semirreta 30
Figura 12. Representação de um ângulo 30
Figura 13. Representaçóes das categorias dos ângulos 31
Figura 14. Representação de dois ângulos opostos pelo vértice 32
Figura 15. Lei de Reflexão 33
Figura 16. Representação de um triângulo 34
Figura 17. Classifcações dos triângulos 35
Figura 18. Congruência, caso LAL 36
Figura 19. Congruencia, caso ALA 36
Figura 20. Congruência, caso LLL 37
Figura 21. Congruencia, caso $LAA0$ 38
Figura 22. Congruência, caso especial 38
Figura 23. Representação do primeiro cenário na sinuca real 39
Figura 24. Representação do primeiro cenário no Geogebra 40
Figura 25. Representação geométrica de uma estrátegias para acertar a bola vermelha 41
Figura 26. Representação do caminho percorrido de T até chegar a bola vermelha 42
Figura 27. Representação das relações geometricas existentes no primeiro cenário 43
Figura 28. Representação do segundo cenário na sinuca real 44
Figura 29. Representação do segundo cenário no Geogebra 45
Figura 30. Representação geométrica de uma estrátegias para converter a bola A 46
Figura 31. Representação do caminho percorrido de A até chegar a caçapa D 47

Figura 32. Representação das relações geometricas existentes no segundo cenário 48
Figura 33. Representação do terceiro cenário na sinuca real 49
Figura 34. Representação do terceiro cenário no Geogebra 50
Figura 35. Representação geométrica de uma estrátegias para acertar a bola azul 51
Figura 36. Representação geométrica de uma estrátegias para acertar a bola azul 51
Figura 37. Representação geométrica de uma estrátegias para acertar a bola azul 52
Figura 38. Representação geométrica de uma estrátegias para acertar a bola azul 53
Figura 39. Representação do caminho percorrido por T até chegar a caçapa a bola azul 54
Figura 40. Representação das relações geometricas existentes no terceiro cenário 56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBBS	CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BILHAR E SINUCA
ESPN	ENTERTAINMENT AND SPORTS PROGRAMMING NETWORK
COI	COMITÊ OLÍMPICO INTERNACIONAL
UOL	UNIVERSO ONLINE
CND	CONSELHO NACIONAL DE DESPORTOS
COB	COMITÊ OLÍMPICO BRASILEIRO

Sumário

1. INTRODUÇÃO **12**

2. CONCEITOS E HISTÓRIA DA SINUCA **14**

2.1 Surgimento da sinuca no exterior **15**

2.1.1 Carambola **15**

2.1.2 Snooker **17**

2.1.3 Pool Americano **18**

2.2 Processo histórico da sinuca no Brasil **19**

2.3 Legislação no Brasil sobre a sinuca **21**

2.4 As diferentes categorias existente na sinuca **22**

3. CONCEITOS DE GEOMETRIA **28**

3.1 Noções iniciais **28**

3.2 Ângulos **30**

3.3 Triângulos **33**

4. GEOMETRIA NA SINUCA: CENÁRIOS E PRÁTICAS **39**

4.1 Primeiro cenário **39**

4.2 Segundo cenário **43**

4.3 Terceiro cenário **48**

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS **57**

6. REFERÊNCIAS **58**

1. INTRODUÇÃO

A motivação para realização deste trabalho surgiu da grande presença da Matemática no cotidiano e da inquietação em relação ao distanciamento existente, em algumas vezes, entre a Matemática estudada formalmente nas Escolas e na Universidade e a Matemática relacionada ao cotidiano. A Matemática, em sua essência, é uma ciência bastante abstrata e, quando não associada a situações reais, pode ter sua importância despercebida em relação às suas aplicações e possibilidades em eventuais situações vivenciadas pelos alunos. Neste sentido, para D'ambrosio (1986, p. 43), as teorias se justificam na medida em que seu efeito é sentido na condução do dia-a-dia na sala de aula; de outra maneira, a teoria não passará de tal, pois não poderá ser legitimada na prática educativa. Portanto, somente a teoria não é suficiente para dar significado aos conteúdos abordados pela Matemática, havendo a necessidade de obtenção de outras formas para se atingir tal objetivo.

Assim, surgiu o seguinte questionamento: de quais formas é possível correlacionar a Matemática com o cotidiano do indivíduo? Há diversas maneiras de estabelecer esta correlação, mas, diante deste questionamento, o jogo de sinuca foi lembrado como uma possível atividade de lazer que permite o aprendizado e desenvolvimento do conteúdo de Geometria. O jogo de sinuca está muito presente nos horários de lazer de milhares de pessoas ao redor do mundo e a potencialidade deste jogo como recurso para o aprendizado de Geometria quase sempre passa despercebida pelos adeptos deste jogo.

A sinuca apesar de ser reconhecida legalmente como um esporte, ainda sofre preconceito da sociedade, por sua estreita relação com bares e apostas, o que dificulta a exploração de seu potencial pedagógico por profissionais de Educação Física, Psicologia, Física, Matemática e outros. Na Matemática, por exemplo, a sinuca permite o desenvolvimento de conteúdos de Geometria como pontos, retas, segmentos, semirretas, ângulos, triângulos, simetria, entre outros, na elaboração de estratégias para a prática deste esporte.

A princípio, para obter maior conhecimento sobre o jogo de sinuca e de como relacioná-lo com Geometria, a pesquisa realizada para desenvolvimento deste trabalho teve como base os trabalhos de O'donoghue e Maasz (2010) e Magossi (2018). Vale destacar que a sinuca é um jogo praticado com bolas coloridas, tacos e mesa, com o último item contendo seis caçapas[1], sendo quatro delas localizadas nos cantos e as outras duas, no ponto central dos dois lados maiores. Este jogo é praticado, geralmente, por dois jogadores ou mais e tem a finalidade de conversão de todas bolas nas caçapas existentes na mesa. Essas conversões são realizadas pela utilização de tacos para acertar a bola branca que deve ser impulsionada em direção as demais bolas.

Após estudo inicial, começou-se a escrita deste trabalho que tem o objetivo de estabelecer as relações entre o jogo de sinuca e a Matemática, por meio da Geometria. A ideia é mostrar como o conteúdo de Geometria está presente no jogo de sinuca e como o mesmo pode ser desenvolvido na prática deste jogo por meio da apresentação de cenários que podem ser obtidos em um jogo de sinuca. O uso da geometria na elaboração de estratégias propostas em cada cenário será detalhado focando as relações geométricas presentes em cada cenário.

A fim de atingir o objetivo proposto, no Capítulo 2, será realizada uma abordagem histórica, onde serão apresentadas as possíveis origens do jogo sinuca e suas diferentes categorias. Também será feita uma abordagem histórica do processo pelo qual a sinuca foi constituída como esporte no Brasil. Para um melhor conhecimento do objeto de estudo, serão apresentadas algumas modalidades dos jogos de sinucas e as categorias existentes nestas modalidades.

No Capítulo 3, serão apresentados os conceitos matemáticos relacionados à Geometria que serão utilizados na construção e desenvolvimento dos cenários que serão apresentados neste trabalho. Os conceitos serão apenas definidos e exemplificados e suas demonstrações não serão realizadas, uma vez que o propósito deste trabalho é apenas mostrar a aplicação da Geometria no jogo de sinuca. Em um jogo de sinuca estão bastante presentes alguns conceitos físicos como, força, atrito e outros, mas neste trabalho, estes conceitos serão desconsiderados.

No Capítulo 4, serão apresentadas algumas situações envolvendo a Geometria no jogo de sinuca. Para isso, são explorados três cenários diferentes. As descrições e detalhamento destes, utilizarão os conceitos e definições apresentados no Capítulo 3 e para representação e desenvolvimento, o software matemático Geogebra será utilizado.

[1]Este e outros termos utilizados na sinuca serão definidos no capitulo posterior.

2. CONCEITOS E HISTÓRIA DA SINUCA

Existem várias nomenclaturas para a sinuca, portanto, será feita no início deste capítulo, a diferenciação das nomenclaturas bilhar, snooker e sinuca. Bilhar é o termo mais conhecido mundialmente e é utilizado para se referir a todas as outras categorias deste esporte. Já o termo sinuca, é usado popularmente no Brasil, por meio do abrasileiramento do termo em inglês snooker, nomenclatura bastante utilizada em outros países. Neste trabalho, será utilizado o termo snooker apenas no que se refere ao contexto histórico e nos demais capítulos e sessões será utilizado o termo sinuca por ser o mais conhecido em nosso país.

Inicialmente, para que o leitor tenha um melhor entendimento do assunto apresentado, é importante definir alguns termos utilizados nos jogos de bilhar e que serão utilizados neste texto:

Atacante ou jogador da vez – É aquele jogador que efetuará a jogada do momento. Esta ordem é definida antes do início da partida, por sorteio.

Tacadeira – É uma bola de tamanho maior que as demais, da cor branca.

Tabela – São as laterais da mesa da mesa de sinuca.

Bolas menores ou Bolas lisas – Assim são conhecidas as bolas enumeradas de 1 a 7.

Bolas maiores ou Bolas listradas – Assim são conhecidas as bolas enumeradas de 9 a 15.

Carambolar – É a nomenclatura utilizada, quando um jogador consegue acertar outra bola com a tacadeira.

Bola da vez – É a bola que deve ser acertada naquela rodada.

Caçapas – É como são chamados os 6 buracos existentes na sinuca.

Converter uma bola – É quando uma bola cai em uma das caçapas.

Suicidar – É quando se é convertida a tacadeira.

Falta – A falta corresponde a alguma ocorrência em que o jogador que a comete sofre uma penalização. Existem vários tipos diferente de falta, mas as mais cometidas durante os jogos é a de suicidar, ou a de acertar outra bola que não seja a bola da vez.

Dar sinuca – É quando um atacante fica impedido de impulsionar diretamente a tacadeira, na bola da vez ou em alguma bola do grupos de bolas (maiores ou menores) do atacante.

2.1 Surgimento da sinuca no exterior

O processo pelo qual foi constituído o bilhar como nós conhecemos tem várias hipóteses. A seguir serão listados alguns eventos históricos que envolve jogos de certa forma parecidos ou algumas formas anteriores ao bilhar.

Alguns consideram que um ancestral do bilhar é o croquet, por sua semelhança e equipamentos utilizados, que usava marreta (o equivalente aos tacos de sinuca), arco (o equivalente as caçapas da sinuca) e bolas coloridas. Os objetivos também eram parecidos, e consistiam em utilizar a marreta para converter as bolas dentro dos arcos. Inicialmente ele foi praticado na grama, posteriormente em salões.

Mas essa primeira hipótese provavelmente não está correta, pois já entre os anos de 1461 a 1483, o rei Luís XI foi referido como um jogador de bilhar, e de 1610 a 1643, durante o reinado de Luís XIII, foi remetido um decreto permitindo que seus súditos também praticassem esse esporte. Muito antes disso, em 589 a.C., o filósofo Anacarsis já relata ter visto jogos parecidos com bilhar nas ruas de Atenas.

Dito isto, é difícil dizer ao certo quando e onde foi criado o jogo de bilhar. A seguir, serão listados os contextos históricos das modalidade de bilhar que se popularizaram e serviram como base para os demais estilos que conhecemos hoje. As modalidades de bilhar que serão citadas são carambola, snooker e pool.

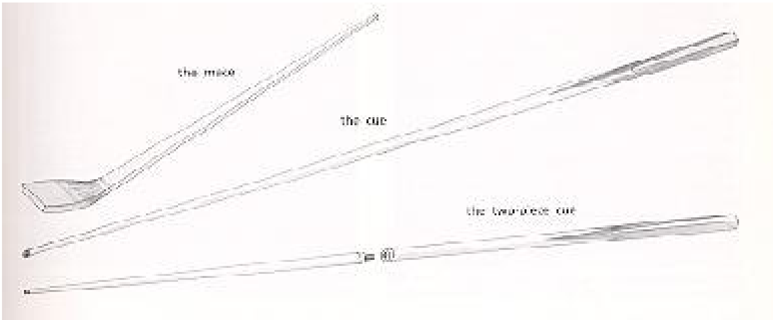
2.1.1 Carambola

A Carambola, ou como é mais conhecido Bilhar Frances[2], como já citado anteriormente, durante o reinado do rei Luís XI já era praticada, então não se sabe ao certo como surgiu. Apesar do decreto de Luís XIII, em apoio à pratica deste esporte, houve um retrocesso, pois em meados de 1789, durante algum tempo, a prática do bilhar foi elitizada e era praticada somente pela nobreza, “e ninguém poderia instalar um bilhar público sem

[2] Informação extraída da Confederação Brasileira de Bilhar e Sinuca (CBBS). Acessado e 19/04/2019

uma autorização especial da coroa" (Faraco e Dias - 2007). Em 1807, o francês Mingaud criou o taco afilado, com sola na ponteira. A Figura 1 mostra a evolução dos tacos até chegar ao modelo criado por Mingaud.

Figura 1. Evolução dos tacos de sinuca ao longo do termpo



Fonte: Dias, 2012, p.6.

Diferente das demais modalidades que aqui serão citadas, a carambola não se popularizou tanto. Ela pode ser praticada em uma mesa com ou sem caçapas, e apenas com 3 bolas. Uma delas é utilizada como tacadeira, e o objetivo do jogo é fazer com que a tacadeira encoste nas demais bolas. Inicialmente deve ser combinada a quantidade de vezes que a tacadeira deve encostar na tabela antes de tocar em outra bola, ação denominada como carambolar. A mesa desta modalidade tem dimensões 2,84 m. x 1,42 m., toleradas variações de até 0,5 cm, para mais ou menos. A Figura 2 mostra as mesas utilizadas nesta modalidade.

Figura 2. Representação de um mesa de bilhar para prática da carambola

Fonte: Fernando Sierra[3].

2.1.2 Snooker

A modalidade snooker foi criada 1875 durante fortes chuvas na cidade de Jubbulpore na Índia, por oficiais ingleses, mas a criação foi atribuída à Neville Francias Fitzgerald Chamberlaim, de apenas 19 anos. O snooker surgiu como uma junção do jogo pyramids que usava apenas bolas vermelhas e uma branca, com o jogo Life Pool que utilizava bolas coloridas. As regras desta modalidade serão abordadas na secção 2.4, sendo assim não será abordado regra e finalidades desta modalidade. Dez anos depois, o então conhecido como um grande jogador de bilhar John Roberts, viajou à Índia, conheceu o novo modelo de jogo e o adotou em sua prática.

Embora a adoção, o bilhar sofreu bastante preconceito e resistência dos antigos jogadores de outras formas de bilhares pelo mesmo ter sido criado por soldados. Somente em 1900, o snooker foi aceito na Billiard Association, uma das mais importantes associações de amadores. Em 1907, 32 anos depois, ocorreu o primeiro campeonato profissional de snooker, que foi vencido pelo então campeão inglês de bilhar Charles Dawson.

[3] Disponível em https://www.billaresierra.com/531-thickbox_default/carambola-lusitan.jpg acesso em 29/05/19.

O primeiro campeonato mundial de snooker foi realizado em 1927 e foi realizado na Inglaterra. O vencedor foi o também inglês Joe Davis, que venceu também os outros 14 campeonatos mundiais disputados, entre os anos de 1928 e 1946. É importante destacar que, durante os anos de 1941 e 1945, não foram disputados campeonatos mundiais em função da 2° guerra mundial. Em 1990, o escocês Sthefen Hendry com apenas 21 anos conseguiu ganhar seu primeiro campeonato mundial de snooker, entrando assim para o “Guiness Book” como o campeão mundial mais novo da modalidade, e venceu mais 6 edições deste, até 1999. Segundo a Confederação Brasileira de Bilhar e Sinuca (CBBS), o brasileiro Igor Figueiredo foi o primeiro e único jogador brasileiro a ganhar um campeonato mundial de snooker[4], vencido em 2018.

Apesar da possibilidade deste esporte ser facilmente disputado por homens e mulheres, o snooker só começou a ser praticado por mulheres na década de 30, em campeonatos amadores. Somente 50 anos depois, esse esporte começou a se popularizar entre as mulheres, e em 1976 foi disputado o primeiro campeonato mundial de sinuca feminino, que aconteceu paralelamente com o masculino[5]. A inglesa Reanne Evans, campeã mundial de snooker feminina por 11 vezes, 10 deles ganhos em anos consecutivos, em 2015 ela foi convidada para participar/disputar o qualificatório para o mundial masculino, e em função da grande disparidade financeira entre campeonato masculino e feminino, ela aceitou o convite, porém, ela não conseguiu obter sucesso nesta competição. Reanne já havia participado de campeonatos da categoria masculinas entre os anos de 2010 e 2011.

2.1.3 Pool Americano

Nos Estados Unidos, o bilhar já era praticado no século XIX. Ao longo do tempo, o país foi desenvolvendo seus próprios estilos de jogos, um deles foi chamado de pool americano, uma modalidade do bilhar, que rompeu fronteiras e é tem suas variações em outros países. Suas modalidades mais conhecidas são o Bola 8 e Bola 9. Não se sabe ao certo quem foi o criador desta modalidade e nem quando ocorreu. Estas modalidades logo se popularizaram em outros países, por serem jogos rápidos e mais agressivos que

[4] Informação extraída do site da CBBS. Acessado e 20/04/2019.

[5] Informação extraída *snooker* in Artigos de apoio Infopédia.

outras modalidades. O pool facilitou o processo de popularização desse esporte por ser um estilo mais agressivo, esse fato despertou mais interesse do público.

A modalidade bola 8 é abordada na seção 2.4 no estilo de sinuca "abrasileirado" "mata 8", que segue os mesmos conceitos desta modalidade, sendo assim, detalharemos aqui apenas a modalidade bola 9.

A bola 9, similarmente à bola 8, tem o objetivo de encaçapar a bola 9. Porém, é necessário que antes todas as "bolas da vez" sejam convertidas. Esta modalidade utiliza apenas 10 bolas, sendo 1 branca e 9 coloridas, enumeradas de 1 a 9. A bola da vez é definida pelo número das bolas em ordem crescente. Vence o jogo quem, respeitando a regra da bola da vez, conseguir converter a bola 9, independente do número de bolas anteriormente derrubadas. Outra forma de se ganhar é convertendo a bola 9 em uma tacada lícita, em que o atacante (jogador da vez) toque primeiro na bola da vez, e na mesma tacada converta a bola 9.

Em uma matéria publicada pelo site UOL[6] de uma entrevista feita, em 2015 pela BBC[7], a Jason Ferguson, o então presidente da Associação Mundial de Bilhar e Snooker cita que "Sozinha, a sinuca é assistida por quase meio bilhão de pessoas no mundo todo, além de ser jogada competitivamente em pelo menos 90 países". Mesmo com toda a sua visibilidade, o bilhar ainda não faz parte de eventos de esportes como as Olimpíadas, mesmo já fazendo parte do Comitê Olímpico Internacional (COI). Na Ásia, em especial na China os jogos de bilhar são muito populares, por esta razão, em 2009, 4 modalidades do bilhar foram disputadas nos jogos asiáticos, a saber, bola 8, bola 9, snooker e carambola.

2.2 Processo histórico da sinuca no Brasil

Conforme citado anteriormente, os dois países que mais contribuíram para o processo de popularização do bilhar, foram a Inglaterra e a França. Dessa forma, a chegada do bilhar ao Brasil teve duas vertentes diferentes que foi a carambola e snooker. Esta chegada ao Brasil ocorreu entre o final do século XIX e o início do século XX,

[6] Disponível em https://olimpiadas.uol.com.br/noticias/2015/01/23/com-apelo-mundial-sinuca-quer-integrar-programa-olimpico-em-2020.htm. Acesso em 20/04/2019.

[7] Uma das principais emissoras de TV que é responsável por transmitir os campeonatos de Snooker na Inglaterra.

quando o snooker começava a ganhar reconhecimento pelo mundo e padronização para disputas de campeonatos.

Como nas demais regiões do mundo, a carambola não se popularizou tanto como o snooker, por conta de seu estilo de jogo, que não facilitava os modelos para campeonatos. Este foi um dos fatores que permitiu que o snooker ganhasse mais visibilidade. A carambola era e ainda é bastante praticada na região Sul do Brasil, tendo campeonatos exclusivos para esta modalidade.

O snooker, após chegar ao Brasil, teve suas regras adaptadas para que o jogo se tornasse mais rápido. Aqui, podemos citar a alteração na quantidade de bolas vermelhas e no tamanho das bolas, que aumentaram. Esta variação do snooker não saiu das fronteiras brasileiras e foi perdendo fôlego dada a necessidade de padronização ao modelo disputado internacionalmente para que os jogadores brasileiros pudessem disputar campeonatos internacionais.

Em 1930, chega ao Brasil, no estado do Rio de Janeiro, a fábrica de mesas de bilhar da empresa Norte Americana Brunswick que já trabalhava com a fabricação de mesas, desde 1845. No ano seguinte é publicado no Brasil a coletânea “Brunswick o ABC do Bilhar", 10 anos depois surge as primeiras fábricas brasileiras de mesas e tacos de sinuca, a Tujague no estado do Rio de Janeiro e a Taco de Ouro em São Paulo (Faraco e Dias, 2007) tonando assim mais fácil a prática deste esporte[8].

Até meados do século XX, os campeonatos disputados no Brasil eram amadores, até que em 1958, ocorreu em São Paulo, o primeiro campeonato organizado reconhecido no Brasil. Tal campeonato se tornou tradicional, sendo disputado anualmente até os dias de hoje.

Em 1944, é fundada a Associação Metropolitana de Bilhar no Rio de Janeiro, como primeira tentativa de organizar este esporte, conseguindo se vincular com o Conselho Nacional de Desportos (CND). Em 1956, esse vínculo foi desfeito pela CND por alegação de desinteresse dos representantes do Conselho. Só em 1973, surgiu a Federação de Sinuca e Bilhar do Estado do Rio de Janeiro, que conseguiu organizar tal esporte, e organizar, no Palácio São Cristóvão no Rio de Janeiro, em 1978, o primeiro Campeonato Brasileiro de sinuca. Nos anos seguintes, este campeonato foi disputado em Brasília e em São Paulo capital. Em 1979, é fundada a Federação Paulista de Sinuca e

[8] Aqui é referido a sinuca como um esporte, mas este reconhecimento só ocorreu oficialmente em 1988 pelo Conselho Nacional de Desportos.

Bilhar e 1986, funda-se em Brasília, a Federação de Sinuca do Distrito Federal. Estas 3 federações se juntaram para, em 1988 fundarem a CBBS, em Brasília, DF. Após está fundação, o primeiro passo foi a padronização das regras que eram conhecidas apenas informalmente. Esta padronização ocorreu em uma reunião na cidade de Ubatuba-SP. Neste mesmo ano, a sinuca foi oficialmente reconhecida como um esporte no Brasil em decreto assinado pelo presidente do CND, Manoel Tubino (Faraco e Dias, 2007). A CND deixou de existir em 1993 quando órgão responsável pela regulamentação do esporte no Brasil passou a ser o Comitê Olímpico Brasileiro (COB).

Apesar de ser reconhecido como um esporte nacional, o bilhar ainda sofre bastante preconceito da sociedade por estar muito associado a apostas em bares. Assim como nos demais esportes, a mídia tem um papel determinante para reduzir o preconceito existente, nesse caso. A principal emissora responsável por esta redução, no caso da sinuca, foi a Bandeirantes, que tinha transmissão de campeonatos de sinuca, semanalmente aos domingos, das 13 às 14 horas, entre os anos de 1983 e 2004, e estas transmissões ajudou a consolidar um dos ídolos da sinuca, o baiano Rui Chapéu (Rui Mattos Amorim).

Este fato colaborou ainda mais com o processo de popularização da sinuca como esporte. Sobre esse processo, outros nomes anteriores ao de Rui Chapéu também foram importantes como Carne Frita (Walfrido Rodrigues dos Santos), entre outros. Atualmente, o jogador de sinuca brasileiro, com mais reconhecimento internacional, é Igor Figueiredo, que já chegou a estar no top 70 do ranking mundial de snooker.

2.3 Legislação no Brasil sobre a sinuca

O primeiro grande passo para o reconhecimento do bilhar como esporte, conforme citado na seção anterior, ocorreu em 1988. Neste decreto, a citação “considerando o grande número de praticantes e competições ou torneios nos diversos níveis existentes no país” (BRASIL, 1998), ressalta a popularidade dessa prática no Brasil, antes da sinuca ser reconhecida como um esporte pelo CND. Este reconhecimento é dado por meio da resolução cnd/nº 07/88**,** Art. 1 “Reconhecer a Sinuca e o Bilhar como modalidades desportivas” (BRASIL, 1998, [s.p.]). Em 1993 foi extinto do CND e criado o COB, e ao contrário de alguns outros esportes, a sinuca não foi reconhecida por este novo órgão, mas continuaria como um esporte, entretanto apenas regulamentado pela CBBS.

O principal mito envolvendo a sinuca é em relação à sua restrição de idade, dado que muitos acreditam que trata-se de um jogo apenas para maiores de 18 anos, porém, como foi citado no parágrafo anterior, a sinuca é reconhecida como um esporte. Dessa forma, crianças e adolescentes também praticar este jogo, reconhecido com esporte, mundialmente.

Esta má interpretação, possivelmente, tem origem no estatuto da criança e do adolescente de 1990 que, no artigo 80, diz,

> Os responsáveis por estabelecimentos que explorem comercialmente bilhar, sinuca ou congênere ou por causa de jogos, assim entendidas as que realizam apostas, ainda que eventualmente, cuidarão para que não seja permitida a entrada e a permanência de crianças e adolescentes no local, afixado aviso para orientação do público. (BRASIL, 1990, s/p)

Portanto, a entrada de crianças e adolescentes, assim como em qualquer outro esporte, só são proibidas em locais onde apostas são feitas. O fato de as pessoas terem mais acesso à sinuca por meio de bares acaba prejudicando a prática deste esporte por crianças e adolescentes.

2.4 As diferentes categorias existente na Sinuca

Os jogos de bilhar têm várias modalidades, e algumas delas serão apresentadas nesta seção.

Uma modalidade é o snooker que é jogado por 2 pessoas ou mais. No início do jogo é realizado um sorteio para determinar o jogador que irá iniciar a partida, e as demais rodas será em sequências alternada, apenas quebrando está ordem em caso de recusa após um jogador cometer uma falta, neste caso o jogador adversário ao que cometeu a falta tem duas alternativa, a 1° ele pode jogar nesta rodada ou 2° ele passa a vez para seu adversário sem direito a recusa, e o jogador que cometeu a falta perderá 7 pontos. Neste jogo são utilizadas bolas coloridas, nas cores branca, vermelhas, amarela, verde, marrom, azul, rosa e preto, o intuito do jogo é converter a bola da vez utilizando a bola branca (tacadeira). A bola da vez é definida pela quantidade de pontos que vale cada bola, sendo do menor para maior, a quantidade de pontos de cada bola será apresentado na Tabela 1, está sequência só não é seguida quando um jogador converte a bola da vez, pois após converte-la ele poderá jogar em qualquer outra bola, e se converter esta outra bola, deverá jogar novamente na bola da vez, e se ainda houver bolas vermelhas na mesa, a outra bola convertida voltará a mesa em seu local de início de jogo. São utilizadas no total 22 bolas sendo elas 1 branca (tacadeira) 15 vermelhas, e uma das demais cores. O vencedor da partida será aquele que conseguir fazer o maior número de pontos, um jogo de snooker não tem um número determinado de partida e deve ser combinado inicialmente a quantidade de partida que ocorrerá, e o vencedor do jogo será aquele que atingir o maior número de vitorias, ou se seu oponente admitir derrota. Segundo a CBBS os valores de cada bola são:

Tabela 1. Valores das bolas para as categorias snooker, snooker six red e sinuca mista

Cores	Quantidade de Pontos
Vermelhas	1
Amarela	2
Verde	3
Marrom	4
Azul	5
Rosa	6
Preto	7

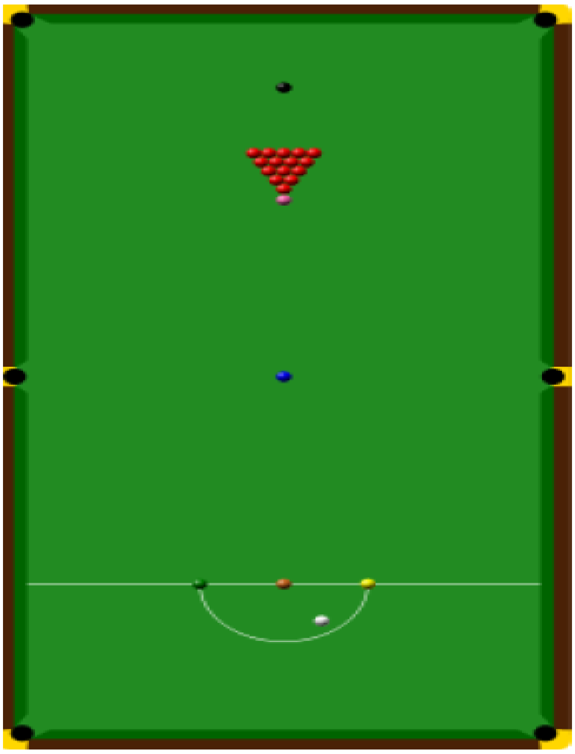
Fonte: Tabela produzida pelo autor com base CBBS[9], 2012.

Outra modalidade e o snooker six reds, ou simplesmente snooker alternativo. As regras as mesmas aplicadas ao snooker comum, com algumas diferenças, como no número de bolas vermelhas utilizadas, que não há limite de bolas. Além do snooker alternativo, outro estilo de bilhar que é muito semelhante ao snooker comum, é a conhecida popularmente como sinuca mista que a única diferença e também em relação a quantidade de bolas vermelhas utilizadas em uma partida, mas nesta modalidade, pode ser de três, seis ou dez bolas.

[9] Disponível em http://www.snookercbbs.com/regras/ acesso em 08/05/19

A Figura 3 ilustra como é organizada a mesa para uma partida snooker comum. As demais categorias citadas acima também devem ser organizadas desta forma, só se diferenciando pelo números de bolas vermelhas existentes.

Figura 3. Organização para inicio de partida das categorias snooker, snooker six red e sinuca mista



Fonte: CBBS-Regulamento Especifico Bilhar Anexos, 2013.

Os próximos estilos de bilhar que serão abordadas aqui, são simplificações e adaptações as regras, da modalidade "bola 8" conhecida no Brasil como "mata 8" que é uma modalidade do Poll Americano.

Diferente dos estilos até aqui citados, a modalidade "mata 8", não tem um sistema de pontuação e nem uma "bola da vez" que obrigatoriamente deverá ser visada. Nesta modalidade são utilizadas 16 bolas, sendo elas; 1 branca (a tacadeira), 2 vermelhas, 2 azuis, 2 verdes, 2 amarelas, 2 laranjas, 2 marrom, 2 roxas e 1 preta. As 15 bolas coloridas são enumeradas de 1 a 15, separadas em 1 a 7 as bolas lisas ou como é mais popularmente conhecido as bolas "menores", de 9 a 15 bolas listradas ou bolas "maiores", e a bola 8 conhecida como "bola de jogo". A ordem na qual cada jogador irá jogar, é definida no início, e depois alternada, a não ser que um jogador converta uma bola e assim continuar sua jogada até não converter mais nenhuma.

O grupo de bolas com o qual ficará cada jogador será definido pelo jogador que converter a primeira bola. Neste caso seu grupo de bolas será aquele ao qual a bola convertida pertence, menores ou maiores (lisas ou listradas, aqui usaremos o termo, maiores e menores por ser mais conhecido popularmente) e seu adversário ficará com o outro grupo. Ganhará a partida aquele jogador que converter todas as bolas do seu grupo de bolas determinado e depois converter diretamente sem cometer falta a bola 8, ou se convertida a bola 8 na tacada inicial. Caso a bola 8 seja convertida em outro momento, diretamente é considerado falta e a vitória será do seu adversário, mas se caso não houver falta e a bola 8 for convertida, ou seja se a tacadeira não foi direcionada diretamente na bola 8 e pegou primeiro em uma bola do grupo definido inicialmente, o jogador ganhará a partida. O jogo terminará quando um dos jogadores atingir o número determinado de vitórias nas partidas, ou se um dos jogadores reconhecer a derrota no jogo.

A modalidade mata 8 tem uma regra no que se refere a organização das bolas no início, que é referente a bola 8 e as bolas dos cantos inferiores que devem ser uma “menor” e outra “maior”, as Figuras 4 e 5 ilustra como dever ser está organização.

Figura 4. Organização para inicio de partida da categoria mata 8

Fonte: CBBS-Mata 8 2009.

Figura 5. Organização para inicio de partida da categoria mata 8

Fonte: GameZer Billiards- 8 ball 2011[10].

O estilo de bilhar, conhecido popularmente como “mata-mata”, assim como o estilo “mata 8” não tem um sistema de pontos e nem de “bola da vez”. Assim como no “mata 8”, no mata-mata, são utilizadas bolas lisas e listradas (menores e maiores), neste estilo são utilizadas apenas 15 bolas, sendo 1 branca (tacadeira) e 14 coloridas, pois a bola 8 não é utilizada. A separação de menores e maiores segue o menos padrão citado anteriormente. Pode-se também utilizar apenas 10 bolas nesta modalidade, separadas da seguinte forma, de 1 a 5 as menores e de 11 a 15 as maiores. A separação de grupos é como na modalidade anterior, e após definido o grupo, ganha a partida aquele que “matar” primeiro o seu grupo de bolas licitamente, se caso cada jogador tenha apenas 1 bola, e um jogador converter sua bola e a tacadeira junto (conhecemos popularmente este ato de ‘suicidar’) a vitória será de seu adversário. Nas Figuras 6 e 7, veremos como devem ser organizadas as bolas para o início da partida, de 14 e 10 bolas respectivamente.

[10] Disponível em http://dicas-gamezer.blogspot.com/2011/09/gamezer-billiards-8-ball.htm, acessado em 17/04/2019

Figura 6. Representação da organização da categoria “mata-mata” com 14 bolas

Fonte: CBBS-Mata-Mata 2009.

Figura 7. Representação da organização da categoria “mata-mata” com 10 bolas

Fonte: CBBS-Mata-Mata 2009.

Diferente dos estilos citados até o momento, a modalidade que separa as bolas entre Ímpares e Pares, não tem uma regulamentação pela CBBS. Este estilo é um dos mais utilizados no Brasil, comumente encontrada em bares, salões de jogos e outros locais como forma de lazer. Este jogo é jogado com 15 bolas, sendo elas 1 branca (tacadeira) e 14 bolas coloridas numeradas de 2 a 15. A bola de número 1 não é utilizada neste jogo sendo retirado no início da partida. Os grupos de bolas dessa modalidade da sinuca são divididos entre as bolas de números impares, e as bolas de números pares independente dela ser lisa ou listrada. A organização de bola é semelhante a organização da Figura 4. Uma particularidade desta modalidade, é que ela pode ser jogada por 2 ou por 4 pessoas. No último caso, as 4 pessoas serão separadas em duplas que compartilharam do mesmo grupo de bolas. A ordem de jogar e definida no início e será alterna entre uma dupla e outra. A partida termina quando um jogador ou dupla encaçapar todas as bolas de seu grupo ou se um jogador cometer uma falta e seu oponente só possui uma bola, ou se um jogador admite a derrota.

3. CONCEITOS DE GEOMETRIA

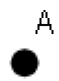
Neste capitulo, serão apresentados conceitos de geometria necessários para o desenvolvimento do próximo capítulo. Aqui, os conceitos são baseados em Dolce e Pompeo (1993) e as notações dos autores serão utilizadas. O conceito de plano será adotado sem definição, considerando o conhecimento intuitivo do leitor.

3.1 Noções iniciais

Inicialmente, serão abordados os conceitos iniciais do estudo de geometria tais como, ponto, reta, semirreta e segmento.

Ponto é um objeto que não possui dimensão ou forma, portanto não possui largura nem altura. Devido sua falta de dimensão, a localização de um ponto é bem definida e ideal para a representação e localização no plano. Um ponto é sempre denominado por uma letra maiúscula qualquer. A Figura 8, mostra como é a representação do ponto no plano.

Figura 8. Representação de um ponto



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

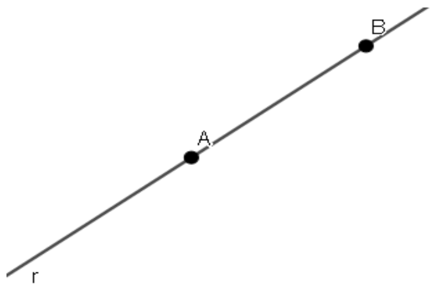
Infinitos[11] pontos aliados, sem espaço entre eles e sem curvas, formam uma **reta**. Como os pontos em uma reta são infinitos, a reta também será infinita. Isso implica que a reta não terá largura, mas, terá distância, que poderá ser medida a partir dos pontos nela existentes. Assim, uma reta é um objeto que possui apenas uma dimensão. Por um ponto passam infinitas retas, por dois pontos distintos passará uma única reta[12], portanto, para determinamos uma reta, precisamos de apenas dois pontos distintos. Uma reta pode ser representada das seguintes formas: por duas letras maiúsculas que representam pontos

[11] A expressão infinito, indica neste caso, que tem tantos pontos quanto quiser.

[12] Postulado 7.

pertencentes a esta reta e com uma seta que aponta para ambos os lados ($\overleftrightarrow{AB}$, por exemplo) ou por uma letra minúscula (r, por exemplo). A Figura 9 exemplifica tais notações.

Figura 9. Representação de uma reta



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Um **segmento** de reta é formado pela união de dois pontos distintos (A e B) e os demais pontos que estão entre eles. Caso os pontos sejam iguais ($A = B$), o segmento formado por estes dois pontos será nulo. Assim, um segmento é limitado e sua representação é dada pelas letras que representam os pontos de suas extremidades. A Figura 10 exemplifica o segmento AB. Neste trabalho, a simbologia $\overline{AB}$ será utilizada para fazer referência à medida do segmento AB.

Figura 10. Representação de um segmento de reta

Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Uma **semirreta** e formada por um conjunto de pontos infinitos, nos quais são limitados inferiormente por um ponto, mas não o é superiormente, portanto uma semirreta há apenas início. Assim como para representação da uma a reta e um segmento de reta, para representar uma semirreta e necessário apenas dois pontos distintos, essa representação e feita seguinte forma $\overrightarrow{AB}$, por duas letras maiúsculas com uma seta indicando a direção desta semirreta, sendo a primeira a letra na qual a limita inferiormente, e a outra, uma letra qualquer pertencente a está semirreta, a Figura 11 ilustra está representação.

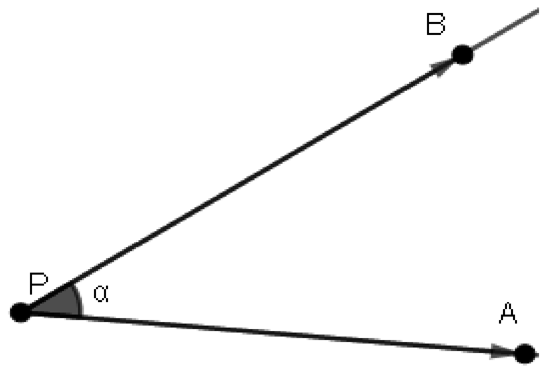
Figura 11. Representação de uma semirreta

Fonte: Imagem produzida pelo autor.

3.2 Ângulos

Um **ângulo** é formado por uma reunião de duas semirretas ou segmentos de reta, que tenham a mesma origem. Caso as semirretas sejam coincidentes, isto é, possuem todos os pontos em comum, o ângulo formado será o ângulo nulo. A representação de um ângulo pode ser feita das seguintes formas: $B\hat{P}A$ sendo B e A dois pontos quaisquer das semirretas $\overrightarrow{PB}$ e $\overrightarrow{PA}$ e P o ponto em comum a estas semirretas ou pode ser representado por uma letra do alfabeto grego, como representado na Figura 12, onde a letra α é utilizada.

Figura 12. Representação de um ângulo



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

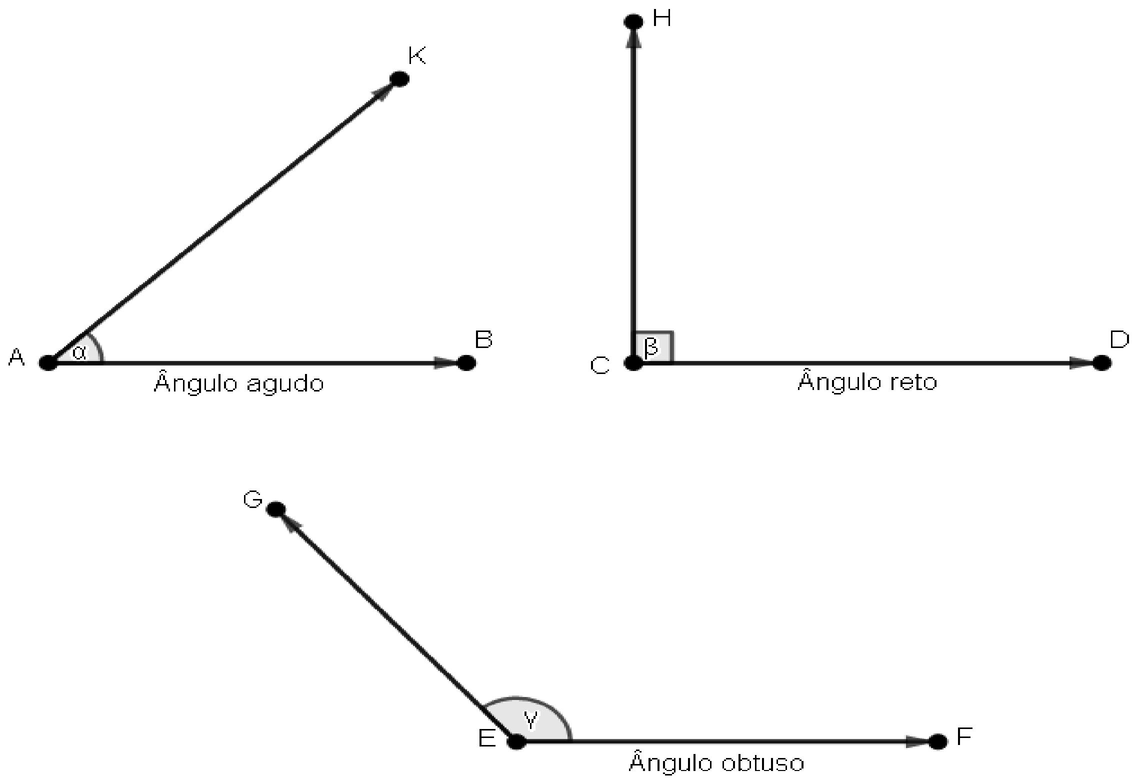
Dado que um ângulo é formado pela "abertura" entre duas semirretas, quanto maior for o valor atribuído a este ângulo, maior será está abertura. O valor desta abertura é medido, mais comumente, em graus. Em termos de notação, um grau, por exemplo, é representado como $1°$. A variação da medida de um ângulo é entre $0°$ e $360°$ e seus submúltiplos são minutos $(1' = \frac{1°}{60})$ e segundos $(1'' = \frac{1'}{60})$. Outras medidas também podem ser utilizadas, como radianos e grados. Para mais informações a respeito dessas medidas, o leitor pode consultar Dolce e Pompeo (1993).

As classificações dos ângulos, conforme suas medidas, são as seguintes:

- Ângulo agudo: Medida varia entre 0° e 90°.
- Ângulo reto: Medida é igual a 90°.
- Ângulo obtuso: Medida maior que 90º.

A Figura 13 exemplifica cada uma destas classificações.

Figura 13. Representações das categorias dos ângulos

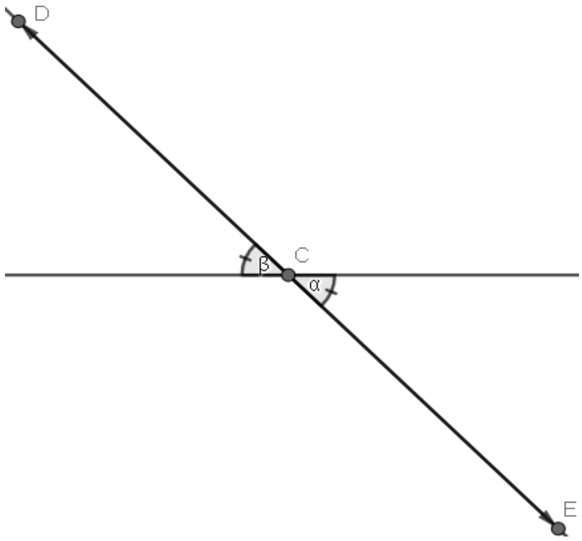


Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Dois ângulos são opostos pelo vértice se, e somente se, as semirretas que formam um deles são opostas às semirretas que formam o outro ângulo. Neste caso, o vértice atua como um espelho para as semirretas.

Logicamente, ângulos opostos pelo vértice possuem a mesma medida, o que os caracteriza como congruentes. Quando há dois ângulos congruentes[13] em uma mesma figura, os mesmos conterão um traço em sua representação. Se na mesma figura, já existirem ângulos representados dessa forma, outro conjunto de ângulos com mesma medida terão dois traços em suas representações, e assim, sucessivamente A Figura 14, exibe essa representação por meio de dois ângulos opostos pelo vértice e consequentemente, congruentes com $\alpha = \beta$.

Figura 14. Representação de dois ângulos opostos pelo vértice



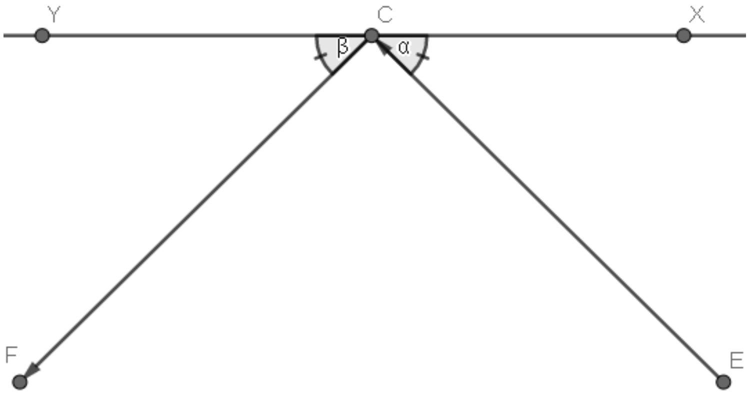
Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Na Figura 14, se não imaginássemos o ponto C como um espelho que reflete a semirreta, teríamos o ângulo de incidência $E\hat{C}X$ (X um ponto qualquer da semirreta à direita de C) e o ângulo de reflexão $F\hat{C}Y$ (Y um ponto qualquer da semirreta à esquerda de C), isto é, $E\hat{C}X = F\hat{C}Y$. Isto ocorre em função da Lei de Reflexão[14] da Física que diz que quando um objeto é refletido, o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão. No caso da Figura 15, $\alpha = \beta$, pela Lei da Reflexão.

[13] Congruente, dá a noção aqui igualdade e o símbolo que será utilizado para indicar congruência é $\equiv$.

[14]Diferente das outras definições presentes neste capitulo, a Lei de Reflexão foi citada conforme documento disponível em: http://efisica.if.usp.br/otica/basico/reflexao/leis/, acessado em 02/07/2019.

Figura 15. Lei de Reflexão



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

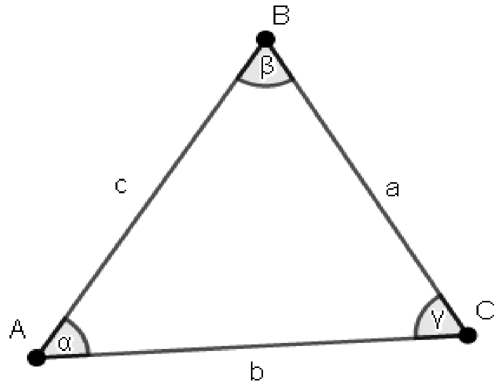
3.3 Triângulos

Considere três pontos distintos A, B e C, e não colineares (pontos que não pertencem a uma mesma reta) que formam os segmentos AB, BC e CA. Da reunião destes segmentos, obtém-se o triangulo ABC, que será representado por ΔABC. Os elementos presentes no triângulo são:

- Vértices: A, B e C.
- Ângulos: $B\hat{A}C$ (α), $A\hat{B}C$ (β), e $B\hat{C}A$ (γ).
- Lados: AB (c), BC (a) e CA (b).

A Figura 16 exemplifica as representações de um triângulo com estes elementos.

Figura 16. Representação de um triângulo



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Conforme as medidas dos lados dos triângulos, os mesmos são classificados em:

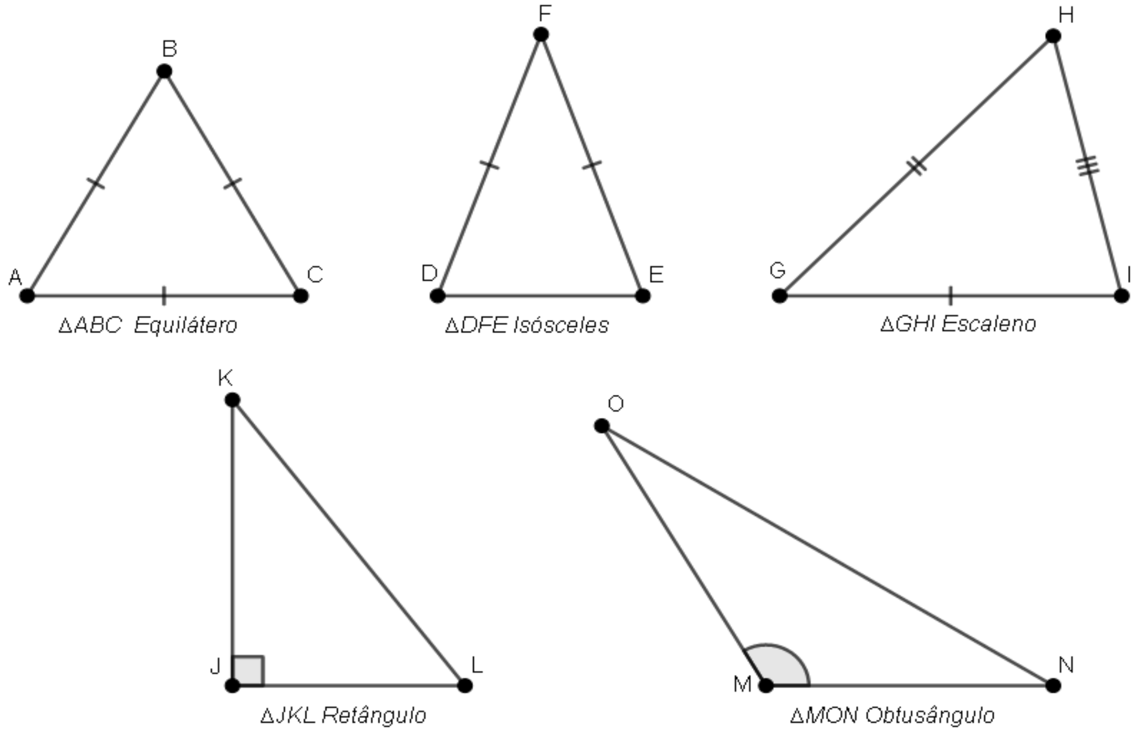
- Equiláteros: Todos os seus lados são congruentes.
- Isósceles: Possui dois lados congruentes.
- Escalenos: Possui dois lados quaisquer não congruentes.

As demais classificações dos triângulos se referem aos seus ângulos:

- Acutângulo: Todos os ângulos são agudos.
- Retângulo: Possui um ângulo reto.
- Obtusângulo: Possui um ângulo maior que um ângulo reto.

A Figura 17 ilustra como é a representação destes cinco (o triangulo acutângulo não será representado, pois este é coincidente aos triângulos, equilátero, isósceles e escaleno) triângulos.

Figura 17. Classifcações dos triângulos



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

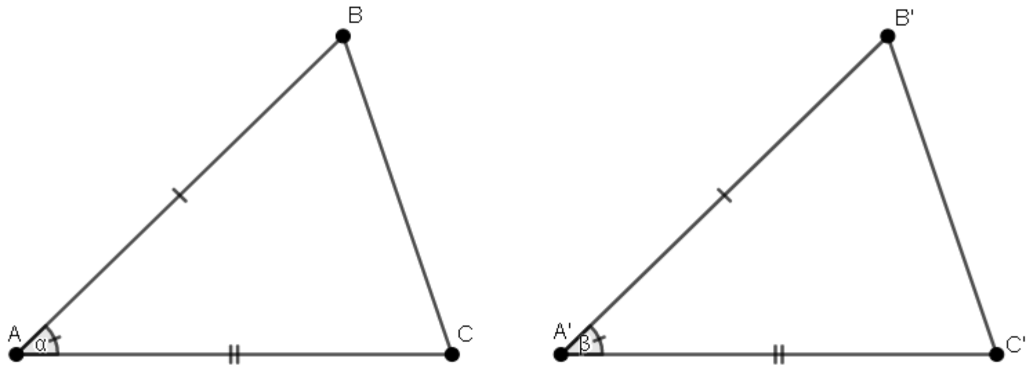
Quando dois triângulos são comparados, pode-se falar na congruência de ambos. Um triângulo será congruente ao outro, se tiverem ordenadamente congruentes os lados e ângulos, o que resulta em seis relações de congruência. Mas, nem sempre é necessária a verificação destas seis relações para afirmar sobre a congruência de dois triângulos. Existem 4 casos que permitem uma conclusão acerca da congruência de triângulos, a saber,

1) 1° LAL (Lado, Ângulo, Lado)

O caso LAL[15] indica que dois triângulos são ordenadamente congruentes, se for verificado a congruência de dois lados e o ângulo compreendido entre ambos. Na Figura 18, nos triângulos ΔABC e $\Delta A'B'C'$ observa-se $\overline{AB} = \overline{A'B'}$, $B\hat{A}C = B'\widehat{A'}C'$ e $\overline{AC} = \overline{A'C'}$. Assim, pelo caso LAL, conclui-se que $\Delta ABC \equiv \Delta A'B'C'$. Dessa forma, decorre que $\overline{BC} = \overline{B'C'}$, $A\hat{B}C = A'\widehat{B'}C'$ e $A\hat{C}B = A'\widehat{C'}B'$.

[15]A demonstração deste caso está disponível no livro de Dolce e Pompeo (1993), item 51 pg. 39.

Figura 18. Congruência, caso LAL

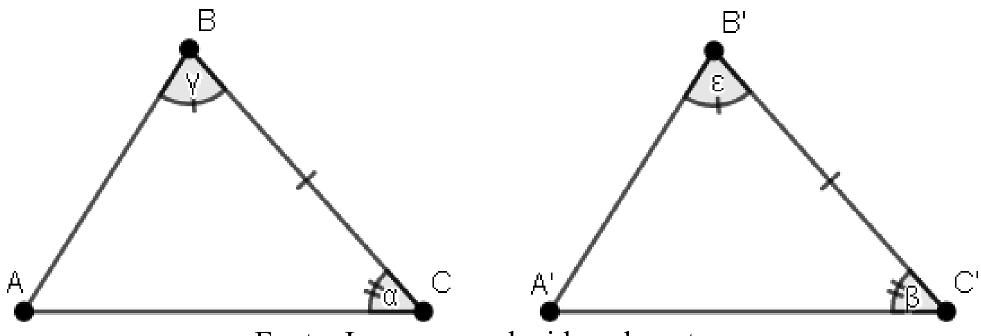


Fonte: Imagem produzida pelo autor.

2) 2° ALA (Ângulo, Lado, Ângulo)

O caso ALA[16] indica que dois triângulos são ordenadamente congruentes, caso seja verificada a congruência de um lado e os dois ângulos a ele adjacentes. Na Figura 19, nos triângulos ΔABC e $\Delta A'B'C'$, observa-se $A\hat{B}C \equiv A'\widehat{B'}C'$, $\overline{BC} = \overline{B'C'}$ e $B\hat{C}A \equiv B'\widehat{C'}A'$. Assim, pelo caso ALA, conclui-se que $\Delta ABC \equiv \Delta A'B'C'$. Dessa forma, decorre que $B\hat{A}C \equiv B'\widehat{A'}C'$, $\overline{AB} \equiv \overline{A'B'}$ e $\overline{AC} \equiv \overline{A'C'}$.

Figura 19. Congruencia, caso ALA



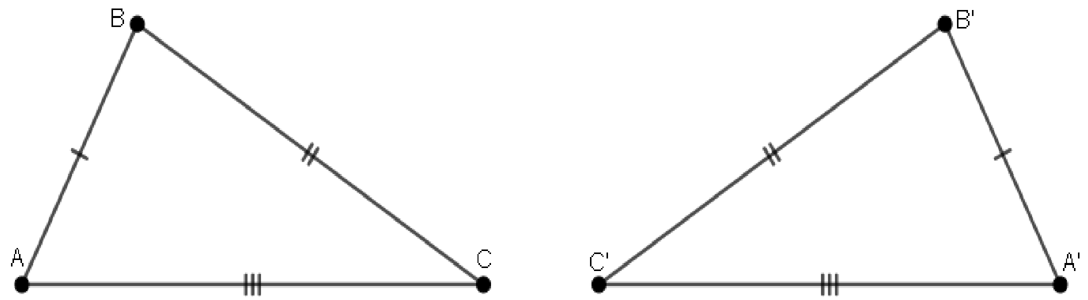
Fonte: Imagem produzida pelo autor.

[16]A demonstração desse caso está disponível no livro de Dolce e Pompeo (1993), item 53 pg. 40.

3) 3° LLL (Lado, Lado, Lado)

O caso LLL[17] indica que dois triângulos são ordenadamente congruentes, se for verificado a congruência dos três lados. Na Figura 20, nos triângulos ΔABC e $\Delta A'B'C'$ observa-se $\overline{AB} \equiv \overline{A'B'}$, $\overline{BC} \equiv \overline{B'C'}$ e $\overline{AC} \equiv \overline{A'C'}$. Assim, pelo caso LLL, conclui-se $\Delta ABC \equiv \Delta A'B'C'$. Dessa forma, decorre que $B\hat{A}C \equiv B'\widehat{A'}C$, $A\hat{B}C \equiv A'\widehat{B'}C'$ e $B\hat{C}A \equiv B'\widehat{C'}A'$.

Figura 20. Congruência, caso LLL



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

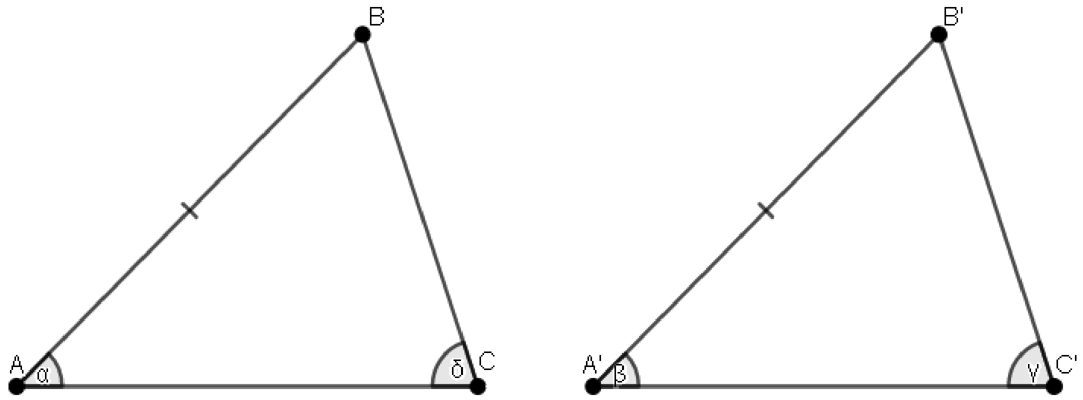
4) 4° LAA_0 (Lado, Ângulo adjacente, Ângulo oposto a esse lado)

O caso LAA_0[18] indica que dois triângulos são ordenadamente congruentes, se for verificado a congruência de um lado, um ângulo adjacente e o ângulo oposto a esse lado. Na Figura 21, nos triângulos ΔABC e $\Delta A'B'C'$ observa-se $B\hat{A}C \equiv B'\widehat{A'}C'$, $\overline{AB} \equiv \overline{A'B'}$ e $A\hat{C}B \equiv A'\widehat{C'}B'$. Assim, pelo caso LAA_0, conclui-se $\Delta ABC \equiv \Delta A'B'C'$. Dessa forma, decorre que $\overline{BC} \equiv \overline{B'C'}$, $A\hat{B}C \equiv A'\widehat{B'}C'$ e $\overline{AC} \equiv \overline{A'C'}$.

[17]A demonstração desse caso está disponível no livro de Dolce e Pompeo (1993), item 55 pg. 42.

[18]A demonstração desse caso está disponível no livro de Dolce e Pompeo (1993), item 61 pg. 46.

Figura 21. Congruencia, caso LAA_0

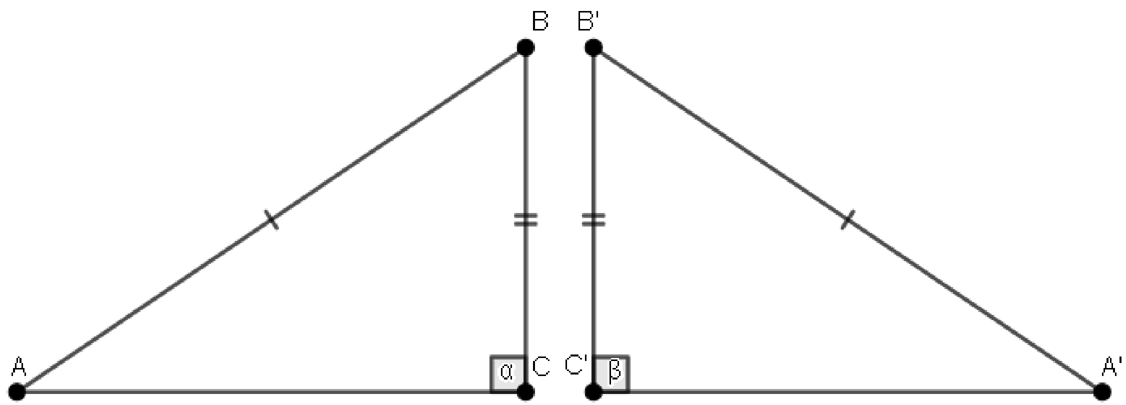


Fonte: Imagem produzida pelo autor.

5) Caso especial de congruência para triângulos retângulos

Além destes quatros casos já citados, há um também um caso especial de congruência, mas este só é valido para triângulos retângulos[19]. Ele indica que dois triângulos retângulos são ordenadamente congruentes, se for verificado a congruência de um cateto e a hipotenusa. Na Figura 22, nos triângulos ΔCAB e $\Delta C'A'B'$ observa-se $\overline{BC} \equiv \overline{B'C'}$ e $\overline{AB} \equiv \overline{A'B'}$. Assim pelo caso especial de congruência de triângulo retângulos, conclui-se $\Delta CAB \equiv \Delta C'A'B'$. Dessa forma, decorre que $B\hat{A}C \equiv B'\widehat{A'}C'$, $A\hat{B}C \equiv A'\widehat{B'}C'$, $B\hat{C}A \equiv B'\widehat{C'}A'$ e $\overline{AC} \equiv \overline{A'C'}$.

Figura 22. Congruência, caso especial



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

[19]A demonstração desse caso está disponível no livro de Dolce e Pompeo (1993), item 62 pg. 47.

4. GEOMETRIA NA SINUCA: CENÁRIOS E PRÁTICAS

Neste capítulo, o uso da Geometria em jogos de sinuca será abordado. Três cenários possíveis durante uma partida do jogo serão apresentados. Para cada um desses cenários, será apresentada uma imagem de uma sinuca real e logo após, será realizado o detalhamento da situação em relação à Geometria envolvida, por meio do software Geogebra[20]. As proporções das figuras que serão utilizadas para representar a sinuca no Geogebra serão as mesmas da sinuca real, isto é, como as dimensões da sinuca real são de 1,52 metros na vertical e 2,80 metros na horizontal, as figuras criadas do Geogebra têm a proporção de 1,52/2,80 que resulta em aproximadamente 0,54.

As definições, simbologias e notações que serão utilizadas, foram abordadas nos capítulos anteriores. Portanto, quando as mesmas se fizerem necessárias, elas serão utilizadas livremente, sem referências aos capítulos anteriores.

4.1 Primeiro cenário

No jogo de sinuca, constantemente, os jogadores se deparam com a situação "dar sinuca" na qual um jogador fica impedido de jogar em seu grupo de bolas diretamente, devido a presença de alguma bola do adversário. Como exemplo, veja a Figura 23.

Figura 23. Representação do primeiro cenário na sinuca real

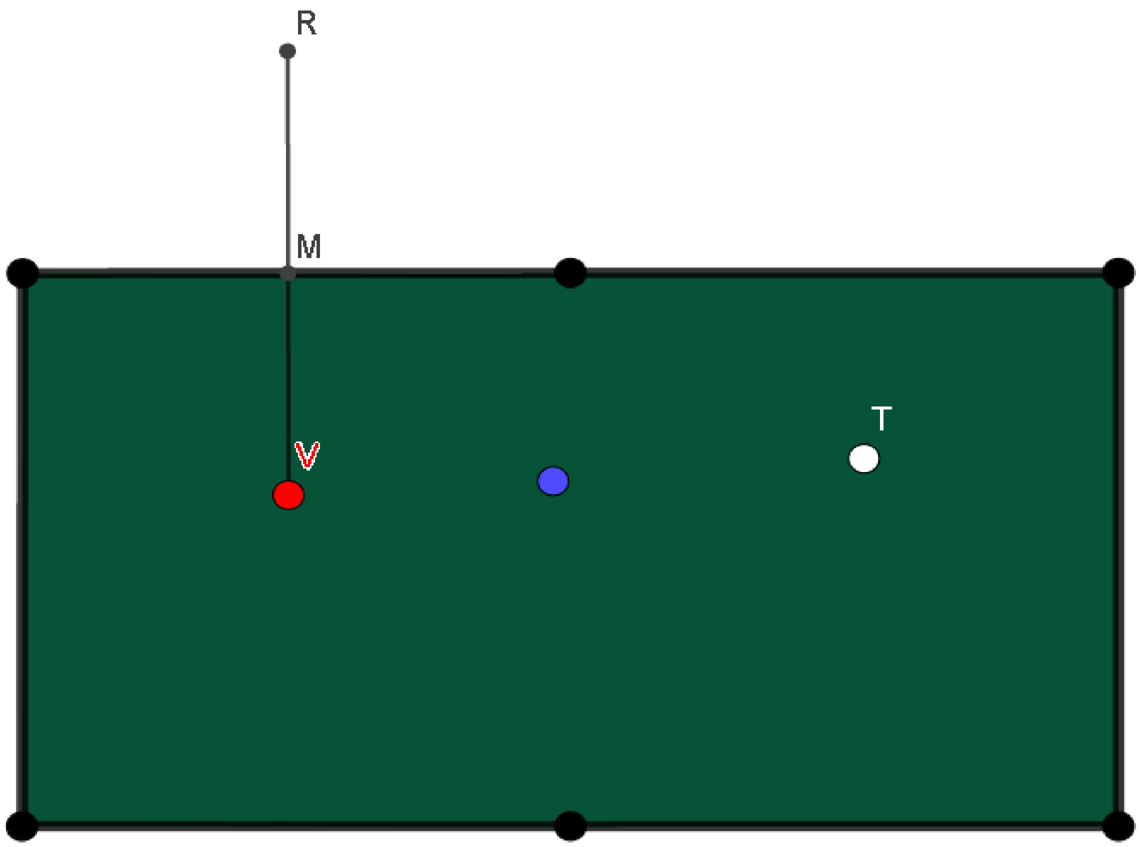
Fonte: Imagem produzida pelo autor.

[20] Geogebra é um software matemático, que é utilizado para representar e fazer desenho, gráficos, curvas e etc.

Neste caso, o jogador que está "de sinuca", deve buscar uma outra forma de chegar na bola vermelha, aqui o ponto em que a bola vermelha está será chamado de V, na ilustração do Geogebra. A forma mais utilizada para sair desta situação, é utilizar a tabela da sinuca para tentar atingir a bola desejada. Alguns jogadores, neste caso, tentam "adivinhar" o ponto da tabela onde a tacadeira deve ser impulsionada para que após tocar a tabela, a mesma toque a bola desejada. Uma forma garantida para sair desta situação é usando conhecimentos geométricos. A seguir, serão listados os passos que podem ser seguidos para acertar a bola desejada, utilizando a geometria.

Primeiro passo: Para o jogador sair desta situação usando a geometria, uma régua pode ser utilizada para medir a distância entre a bola que se quer acertar e a lateral horizontal da sinuca, neste caso, e marcar um ponto M nesta extremidade. Depois, prolonga-se esse segmento até um ponto R, de forma que forme dois segmentos VM e RM, é que, $\overline{VM} = \overline{RM}$. A Figura 24 mostra esse processo.

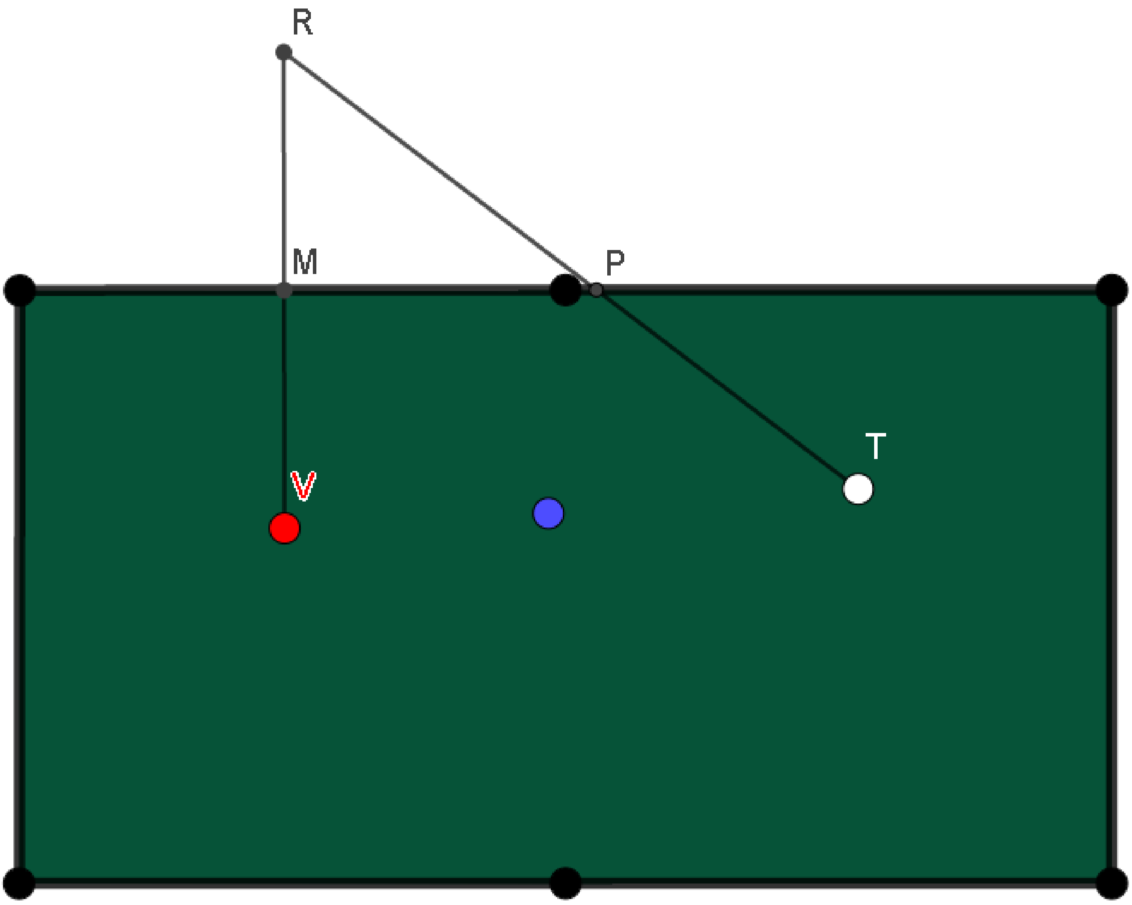
Figura 24. Representação do primeiro cenário no Geogebra



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Segundo passo: O jogador deve traçar o segmento de R até a tacadeira, cujo ponto de localização será indicado pela letra T. Depois, deve marcar o ponto de interseção entre RT e a tabela de sinuca, o qual chamaremos de P. Veja a Figura 25.

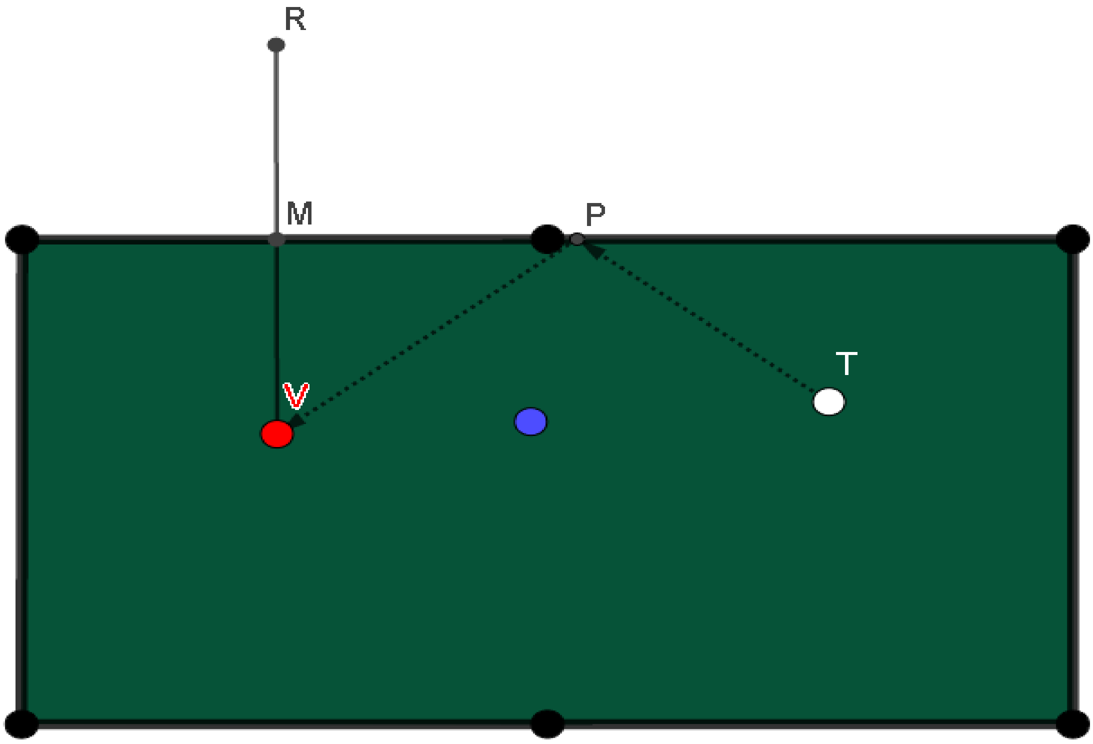
Figura 25. Representação geométrica de uma estrátegias para acertar a bola vermelha



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Terceiro passo: O jogador deve impulsionar a tacadeira no ponto P. Após a tacadeira atingir o ponto P, ela será refletida pela tabela da sinuca e acertará a bola V. A Figura 26 mostra, em linha tracejada, a trajetória que a tacadeira irá percorrer antes de acertar a bola vermelha.

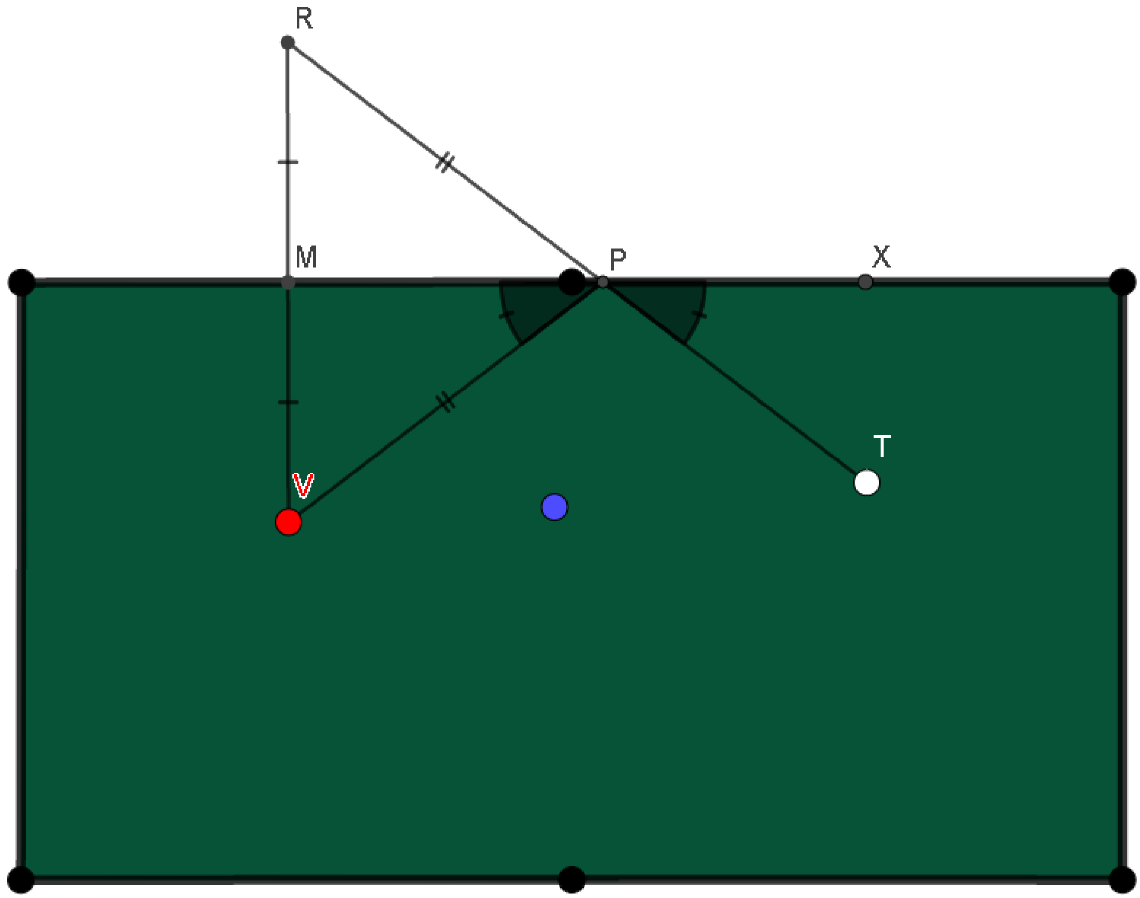
Figura 26. Representação do caminho percorrido de T até chegar a bola vermelha



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Para a estratégia utilizada, a lateral da sinuca foi imaginada como um espelho. O segmento MR é a reflexão do segmento VM dado que $\overline{VM} = \overline{MR}$. Quando o segmento TR é traçado, a intersecção entre este segmento e a lateral da mesa de sinuca determina o segmento PV que é reflexo do segmento PR e, consequentemente, $\overline{PV} = \overline{PR}$. Assim, dois triângulos retângulos congruentes, pelo caso LLL, são obtidos: $\triangle VMP$ e o $\triangle RMP$, isto é, $\triangle VMP \equiv \triangle RMP$. A congruência garante que os ângulos $V\hat{P}M$ e $R\hat{P}M$ são iguais. Como os ângulos $R\hat{P}M$ e $T\hat{P}X$ (onde X é um ponto qualquer à direita de P e pertencente ao segmento lateral da sinuca) são opostos pelo vértice, obtém-se que $V\hat{P}M = T\hat{P}X$. Tal fato garante que, impulsionando a tacadeira no ponto P, ela acertará o ponto no qual a bola vermelha está localizada. A Figura 27 mostra esta relação.

Figura 27. Representação das relações geometricas existentes no primeiro cenário



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

4.2 Segundo cenário

Em um jogo de sinuca, o maior objetivo de um jogador é converter uma bola ou mais, em suas jogadas. Nem sempre isso pode ser feito diretamente, como exemplifica a Figura 28.

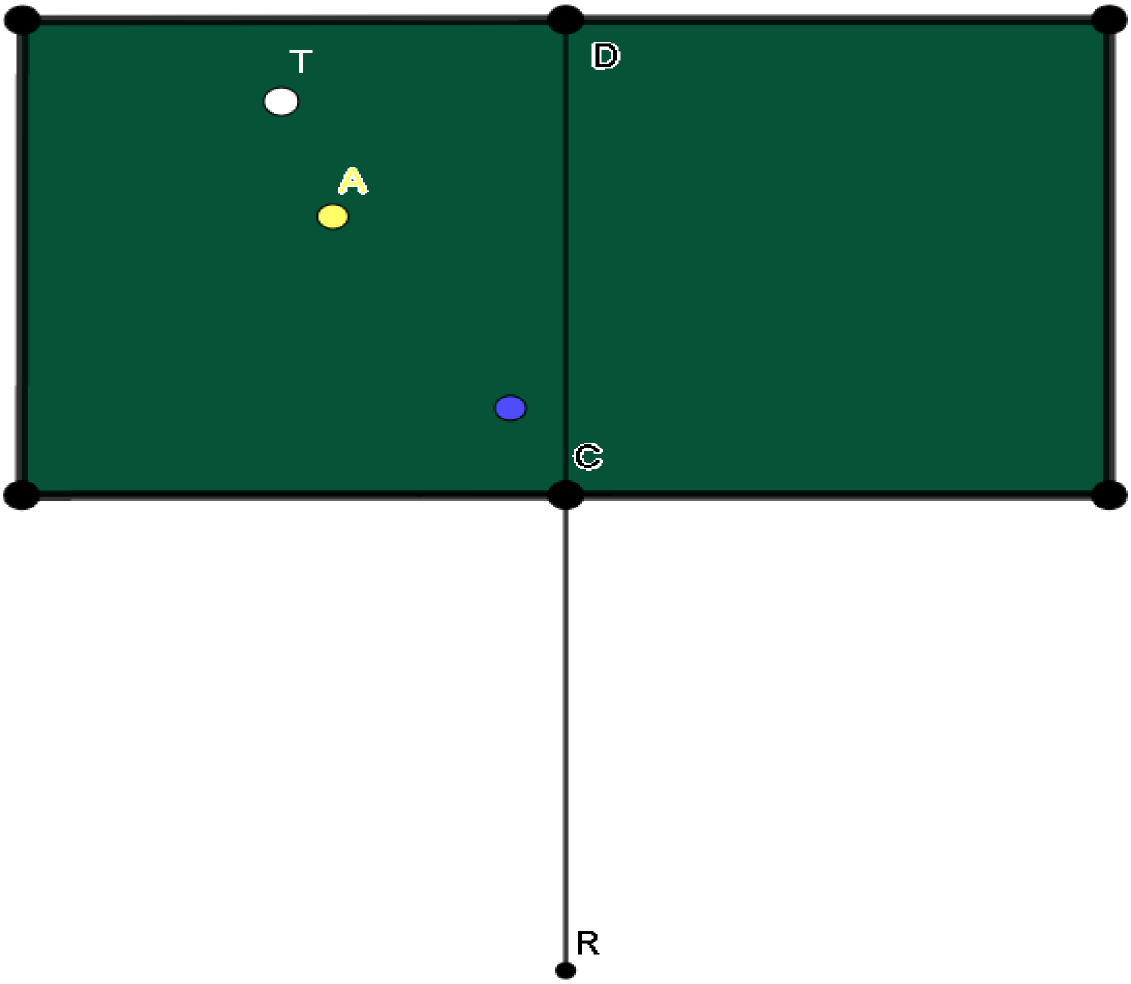
Figura 28. Representação do segundo cenário na sinuca real

Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Neste caso, podemos observar que tentar converter a bola amarela, cujo ponto de localização será chamado de A na caçapa C, diretamente, não é possível dada a localização da bola azul. Neste caso, é necessário encontrar outra forma da bola amarela chegar em C ou em outra caçapa. A conversão mais simples pode ser realizada na caçapa D, como pode ser visualizado na Figura 27. A seguir, serão listados os passos que devem ser seguidos para a conversão da bola amarela em D usando relações geométricas.

Primeiro passo: Usar uma régua ou outro objeto para medir DC, e traçar um segmento entre estes pontos, e prolongar de C até um ponto R, tal que, este segmento $\overline{CR} = \overline{DC}$, conforme a Figura 29.

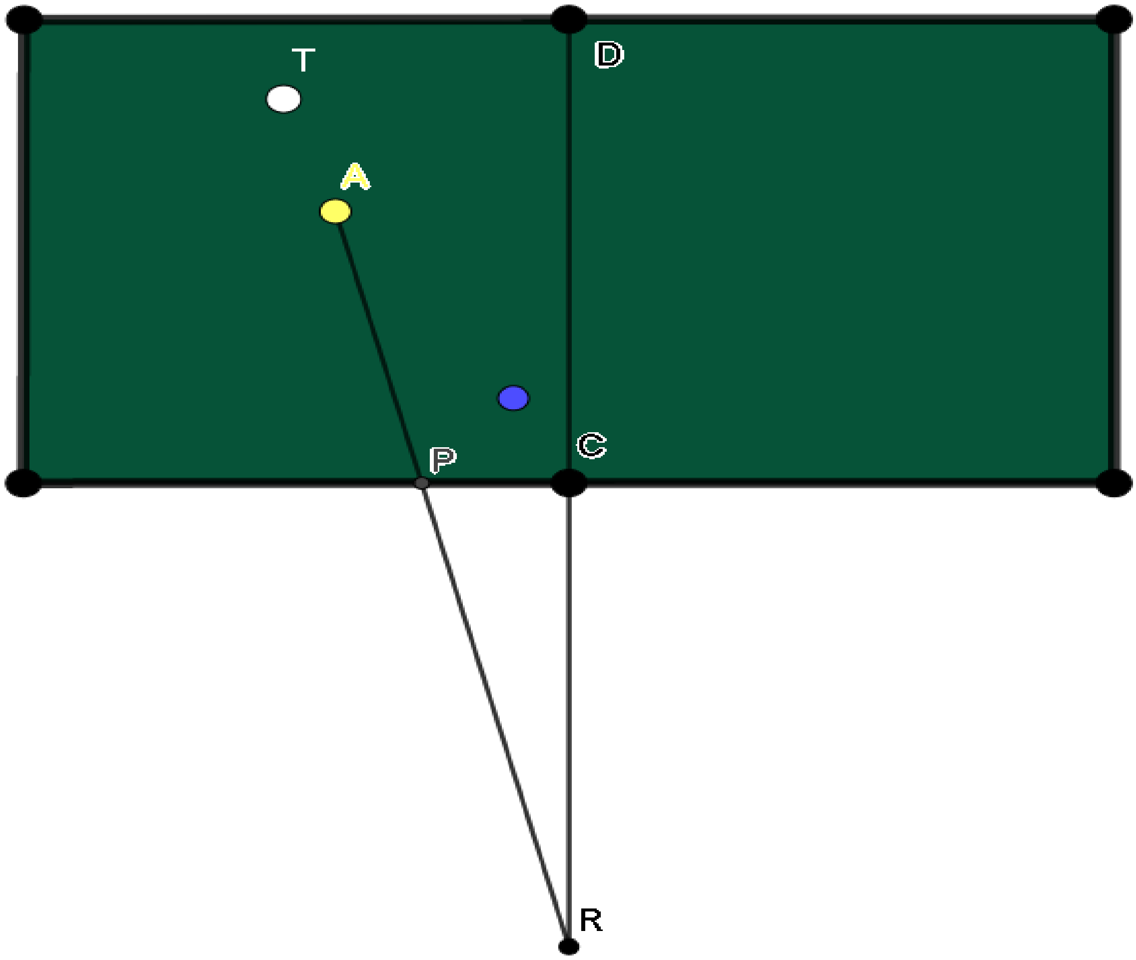
Figura 29. Representação do segundo cenário no Geogebra



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Segundo passo: Traçar o segmento AR e marcar seu ponto de intersecção com a tabela da sinuca, que será chamado de P. Veja a Figura 30.

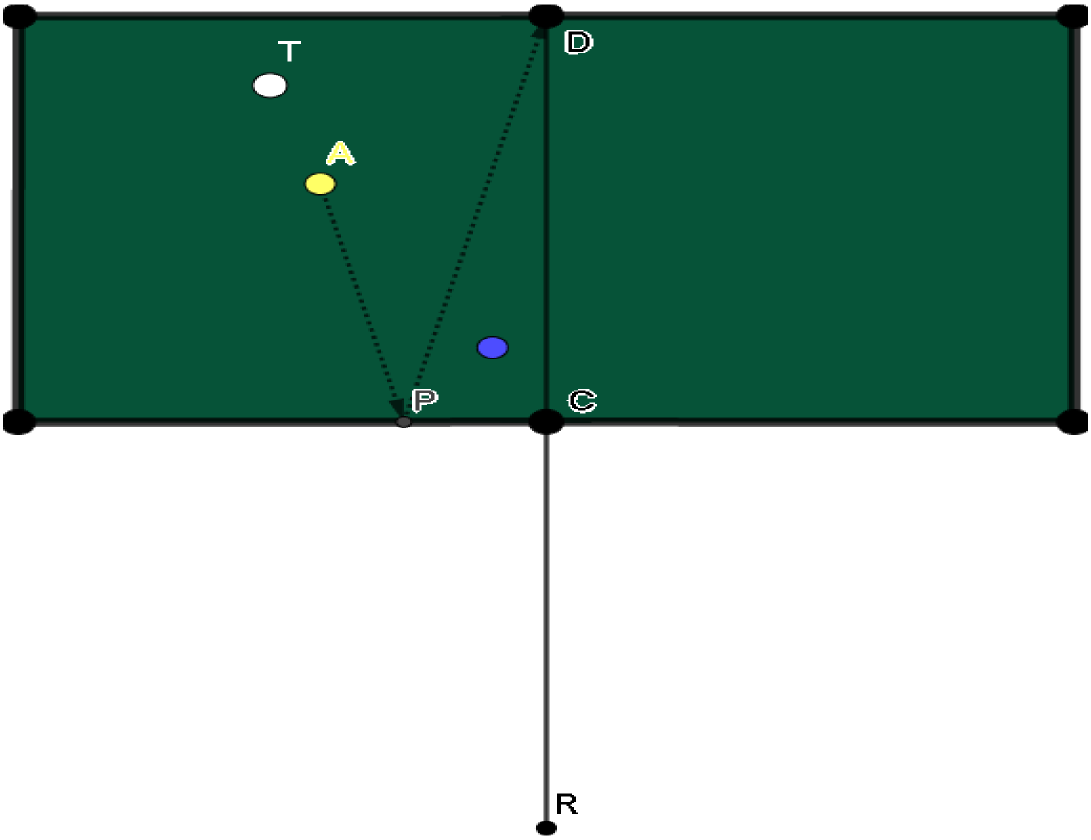
Figura 30. Representação geométrica de uma estrátegias para converter a bola A



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Terceiro passo: Impulsionar a tacadeira em A, de forma que a bola amarela seja impulsionada em P, e ao tocar a tabela, a bola amarela será redirecionada à D. A Figura 31 mostra o tracejado da trajetória que a bola amarela irá percorrer até chegar em D.

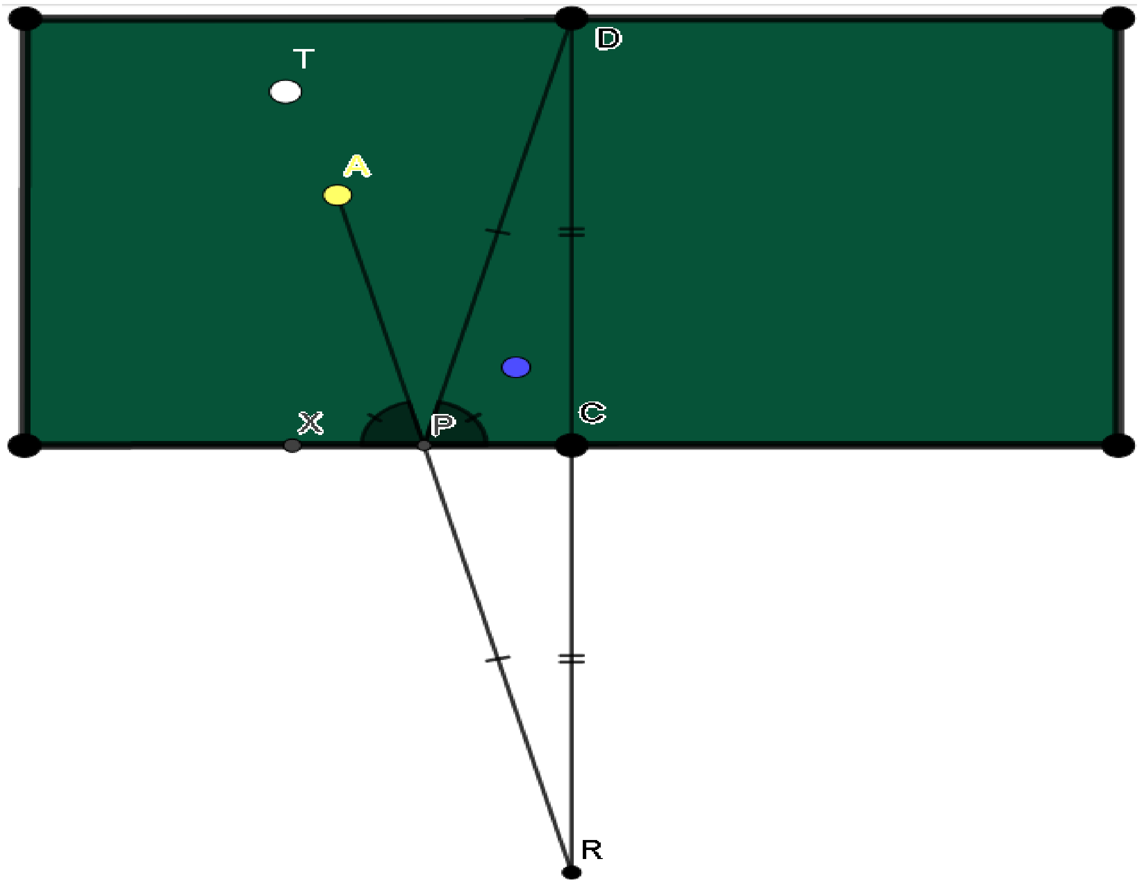
Figura 31. Representação do caminho percorrido de A até chegar a caçapa D



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Como no exemplo anterior, a lateral da sinuca será considerada como um espelho. O reflexo do segmento DC é o segmento CR, de onde, $\overline{DC} = \overline{CR}$. Quando AR é traçado, a interseção entre este segmento e a lateral da sinuca, determina o segmento PR, que é o reflexo do segmento PD, então, $\overline{PR} = \overline{PD}$. Com isso, formam-se dois triângulos retângulos $\varDelta PDC$ e $\varDelta PRC$ e estes triângulos são congruentes pelo caso LLL, ou seja, $\varDelta PDC \equiv \varDelta PRC$. Como estes triângulos são congruentes, temos que os ângulos $D\hat{P}C$ e $R\hat{P}C$ são iguais. Como os ângulos $R\hat{P}C$ e $A\hat{P}X$ (X é um ponto qualquer à esquerda de P, pertencente à lateral da sinuca) são opostos pelo vértice, temos que $A\hat{P}X = D\hat{P}C$. Isto garante que impulsionando T, de tal forma que T toque a bola amarela, direcionando a mesma para P, a bola amarela será convertida na caçapa D. A Figura 32 mostra estás relações.

Figura 32. Representação das relações geometricas existentes no segundo cenário



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

4.3 Terceiro cenário

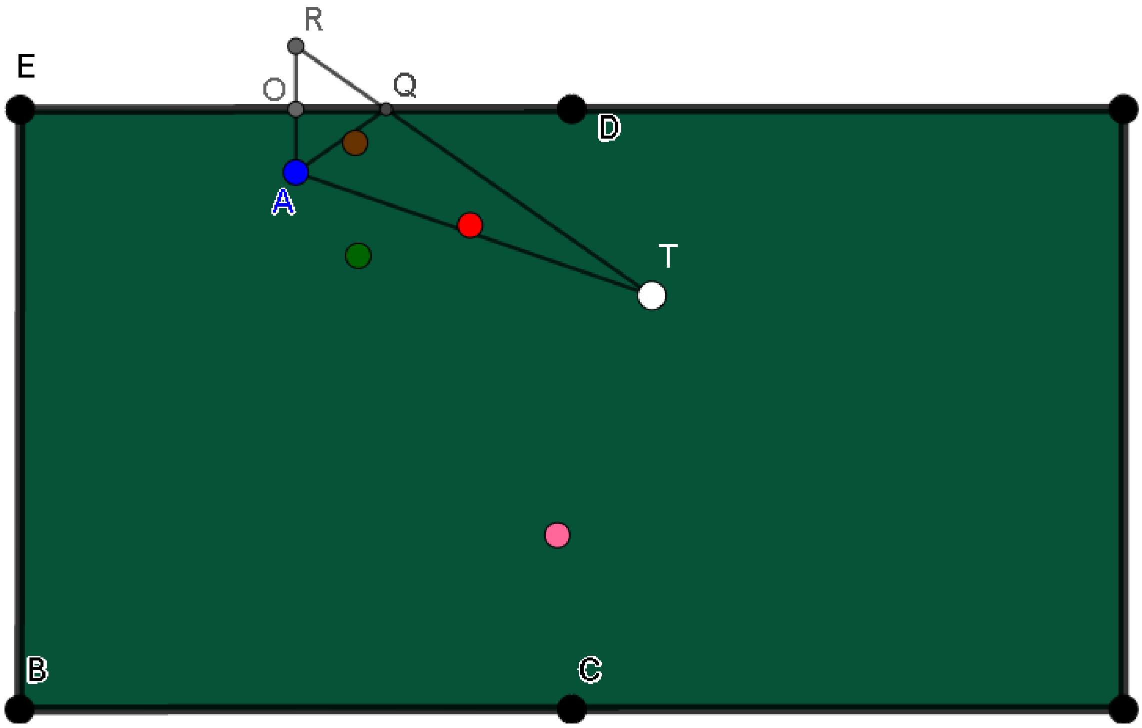
Em um jogo de sinuca, existem várias situações em que um jogador pode dificultar a próxima jogada de seu adversário, “dar sinuca” é uma delas, como foi visto no primeiro cenário apresentado neste capítulo. Existem dificuldades impostas ao adversário que podem ser mais complexas como, por exemplo, a situação representada na Figura 33, onde T deve chegar até a bola azul, cujo ponto de localização será representado por A, sem tocar as demais bolas (vermelha, verde, marrom e rosa) do adversário.

Figura 33. Representação do terceiro cenário na sinuca real

Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Neste caso, se tentássemos impulsionar a tacadeira na bola azul, diretamente, ela tocaria a bola vermelha (veja o segmento AT da Figura 31), então, deve-se procurar outra forma da bola azul ser tocada. Primeiro, será utilizado o mesmo método apresentado no primeiro cenário. Para isso, teremos que traçar e medir o segmento de A até a tabela da sinuca à qual pertence o segmento ED, determinando o ponto O, e prolongar este segmento até um ponto R, de tal forma que $\overline{OR} = \overline{AO}$. Traçando RT, percebe-se que não é possível utilizar a mesma estratégia utilizada no primeiro cenário, dado que a bola marrom está no caminho que T deveria percorrer depois que atingisse Q. A Figura 34 demonstra tal situação.

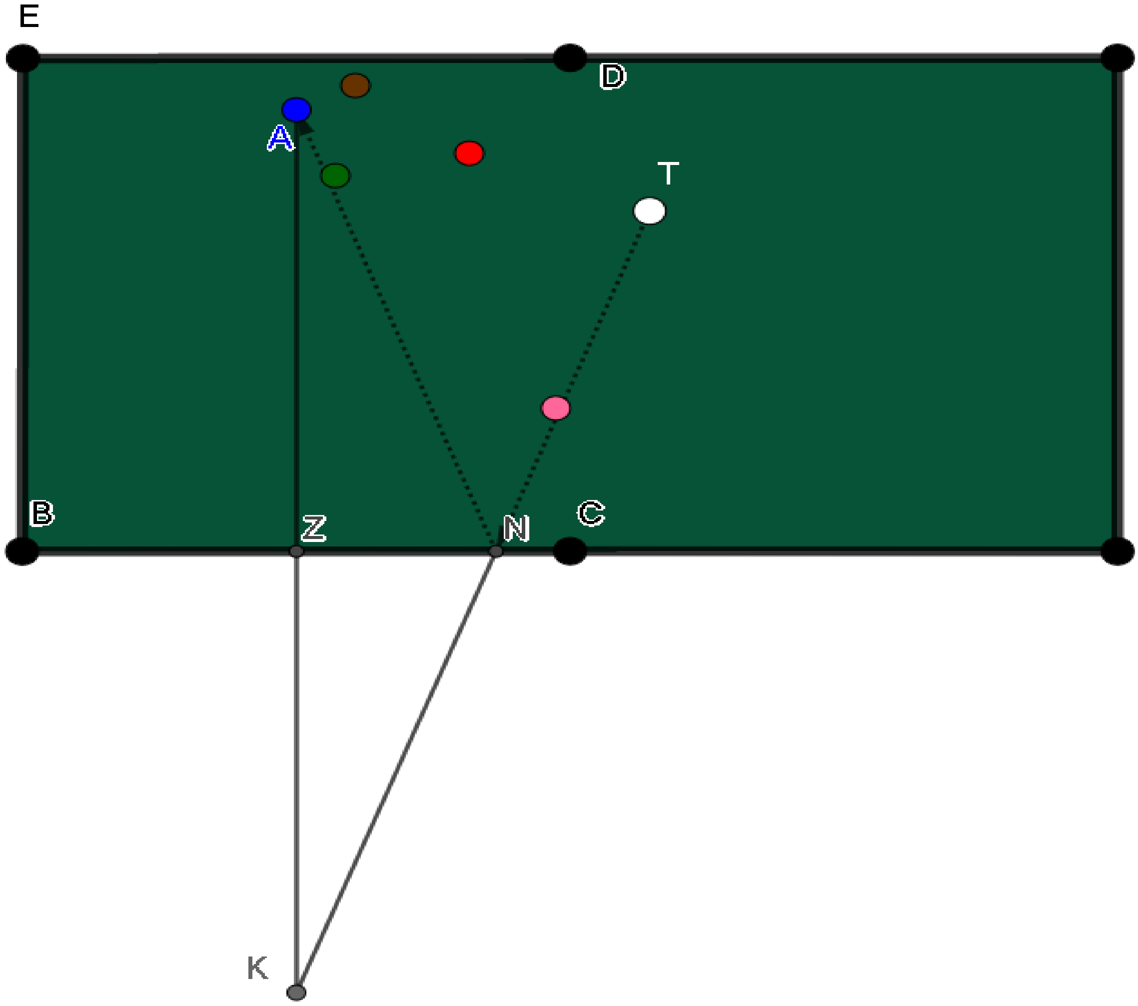
Figura 34. Representação do terceiro cenário no Geogebra



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

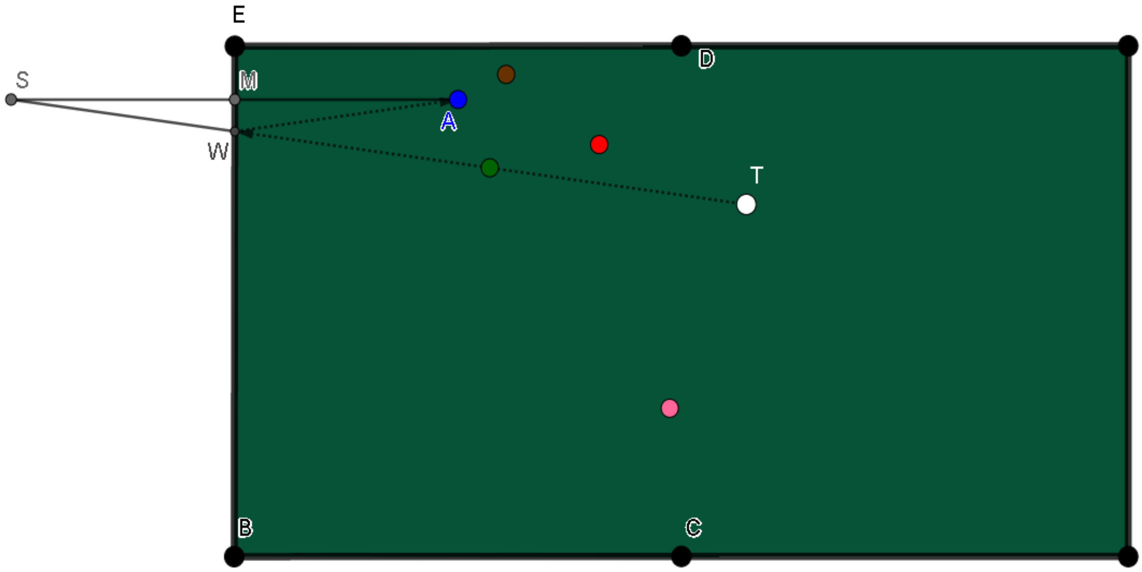
Outras formas de se tentar chegar a A, é usando outras tabelas. Primeiro, será mostrado como a tabela BC pode ser utilizada para que a bola azul seja acertada, depois, a tabela BE. Inicialmente, AZ deve ser traçado e prolongado até um ponto K, até que se obtenha $\overline{AZ} = \overline{ZK}$. Em seguida, TK deve ser traçado, determinando N na tabela da sinuca à qual pertence BC. Impulsionando a tacadeira em direção a N, observa-se que as bolas rosa e verde estarão no caminho que a tacadeira iria percorrer, o que impede que essa estratégia seja utilizada. Agora, utilizando o mesmo processo para a tabela à qual o segmento BE pertence, AM será traçado e depois, MS deverá ser prolongado até que se obtenha $\overline{AM} = \overline{MS}$. Em seguida, ST é traçado, determinando W na tabela considerada. é marcar a intersecção entre ST e a tabela da sinuca BE, obtendo assim W. Se impulsionar T até W, observa-se que a bola verde estaria no caminho. As Figuras 35 e 36 exibem estes dois casos.

Figura 35. Representação geométrica de uma estrátegias para acertar a bola azul



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Figura 36. Representação geométrica de uma estrátegias para acertar a bola azul

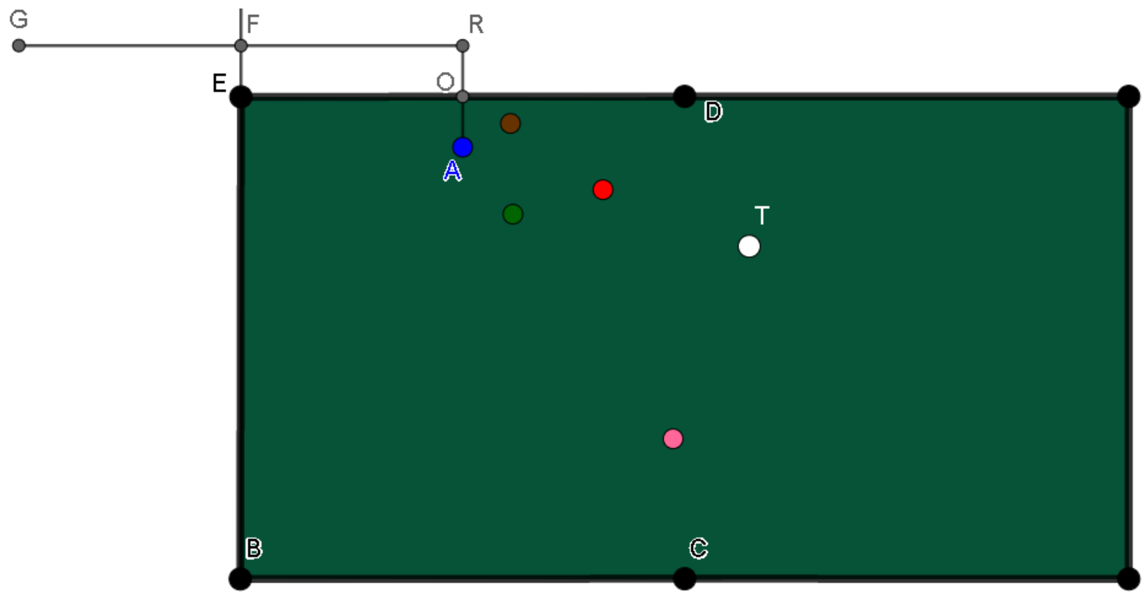


Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Como as estratégias apresentadas não permitem que a tacadeira chegue em A, dadas as demais bolas no caminho, uma estratégia que utiliza três tabelas, a saber, DE, EB e BC, será apresentada.

Primeiro passo: Devemos traçar os segmentos AO e OR, de forma que $\overline{AO} = \overline{OR}$, assim como é mostrado na Figura 31. Em seguida, na semirreta $\overrightarrow{BE}$, determina-se o ponto F, de tal forma que $\overline{EF} = \overline{OR}$. Depois, prolonga-se RF até um ponto G, tal que $\overline{FG} = \overline{FR}$. Veja a Figura 37.

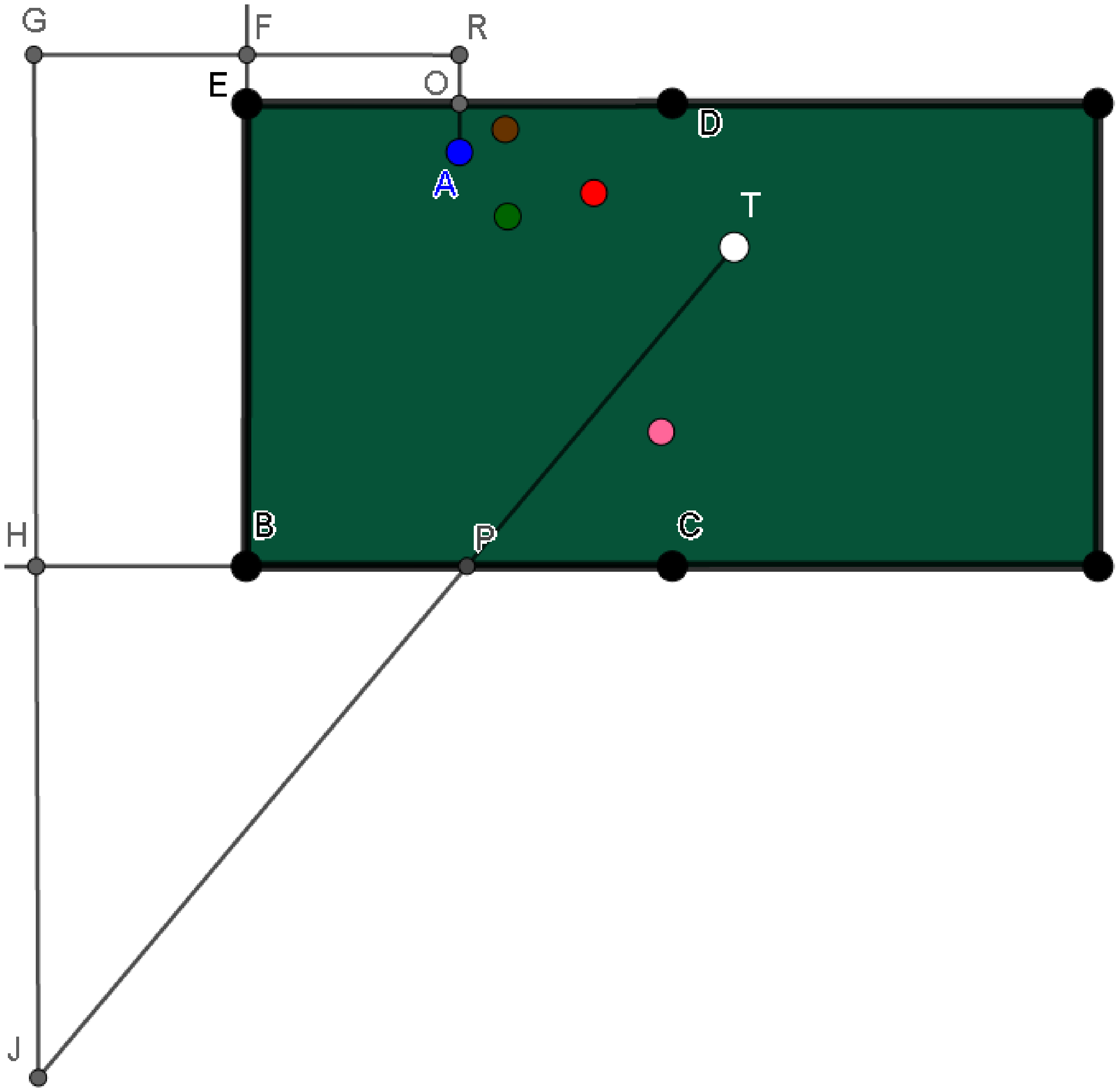
Figura 37. Representação geométrica de uma estratégias para acertar a bola azul



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Segundo passo: Traçar a semirreta $\overrightarrow{CB}$, determinando o ponto H, tal que $\overline{BH} = \overline{FG}$. Depois, na semirreta $\overrightarrow{GH}$ é determinado o ponto J, de tal forma que $\overline{GH}$=$\overline{HJ}$. E traçar o segmento JT, e marca a interseção P entre este segmento e o segmento da sinuca. Veja a Figura 38.

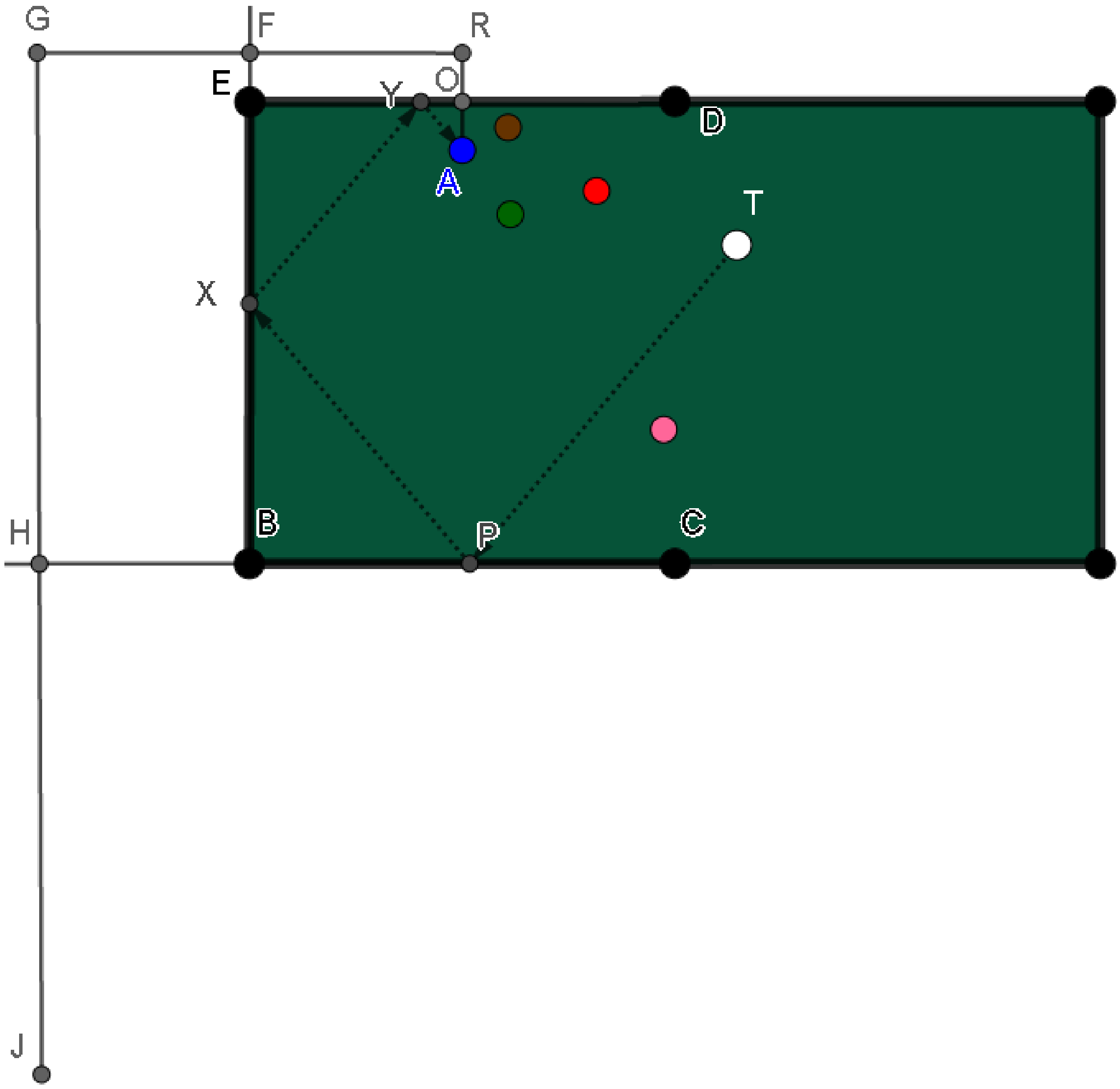
Figura 38. Representação geométrica de uma estrátegias para acertar a bola azul



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Terceiro passo: Impulsionar T em direção a J. Ao ser impulsionada, T tocará o ponto P, será refletida na tabela à qual o segmento BE pertence, acertando o ponto X, será refletida na tabela à qual pertence o segmento ED, tocando o ponto Y e, por fim, será refletida, tocando a bola A. Em tracejado a Figura 39 mostrará o trajeto que T irá percorrer até chegar em A.

Figura 39. Representação do caminho percorrido por T até chegar a caçapa a bola azul



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

Assim como nos cenários anteriores, as tabelas da sinuca serão imaginadas como espelhos. Para melhor entendimento da estratégia utilizada neste cenário, observa-se o que ocorre em cada tabela utilizada para que a bola azul seja atingida.

1) Tabela à qual ED pertence

O segmento OR é a reflexão do segmento AO, assim temos que $\overline{AO} = \overline{OR}$. Quando RX é traçado determinando Y, observa-se que o segmento YR é o reflexo de YA, ou seja, $\overline{YR} = \overline{YA}$. Assim, os dois triângulos retângulos, ΔYAO e ΔYRO, pelo caso LLL, são congruentes, isto é, $\Delta YAO \equiv \Delta YRO$ e como os ângulos $X\hat{Y}E$ e $O\hat{Y}$R são opostos pelo vértice, $O\hat{Y}A = X\hat{Y}E$. Tal fato garante que uma bola impulsionada de P à X e a Y chegue em A.

2) Tabela à qual BE pertence

RX e RF possuem a mesma medida que GX e GF, respectivamente. Dessa forma, $\Delta RXF \equiv \Delta GXF$, pelo caso LLL. Como estes triângulos são congruentes, seus ângulos correspondentes também o são, portanto, $R\hat{X}F = G\hat{X}F$. Como $G\hat{X}F$ e $P\hat{X}B$ são opostos pelo vértices, isso implica que, $R\hat{X}F = P\hat{X}B$. Assim, a bola impulsionada de P a X chegue em Y.

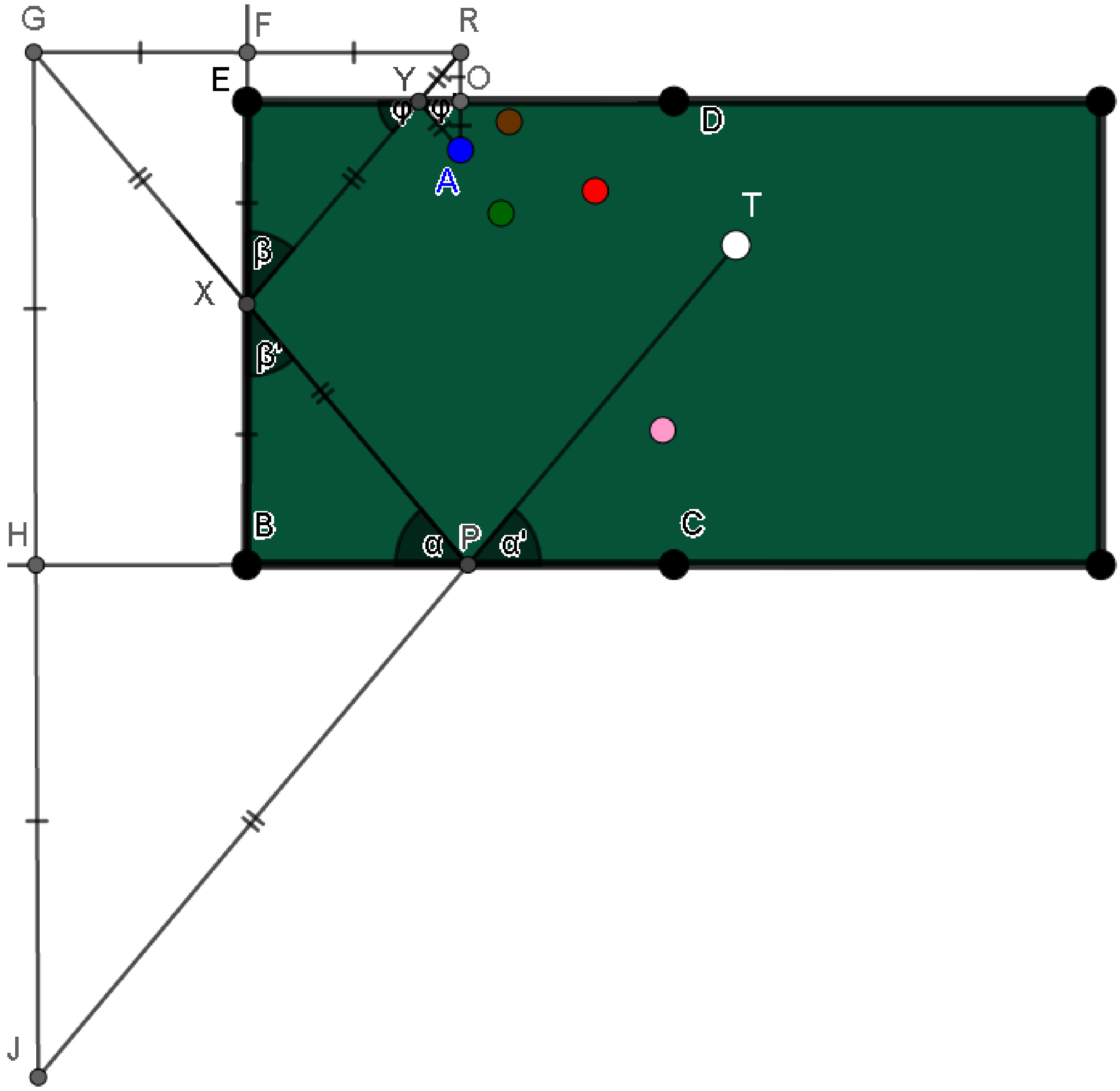
3) Tabela à qual BC pertence

Agora, tem-se $\overline{PJ} = \overline{PG}$ e $\overline{GH} = \overline{HJ}$. Como $\overline{PH}$ é um lado comum dos dois triângulos retângulos, tem-se $\Delta PHG \equiv \Delta PHJ$ pelo caso LLL. Consequentemente, $G\hat{P}H = J\hat{P}H$. Como os ângulos $J\hat{P}H$ e $T\hat{P}C$ são opostos pelo vértice, $J\hat{P}H = T\hat{P}C$, o que implica em $T\hat{P}C = G\hat{P}H$. Logo, a bola impulsionada de T à P chegue em X.

Portanto, as relações anteriores garantem que impulsionando T ao ponto P, ela seria refletida por P, em seguida por X e depois por, atingindo a bola azul.

Além das relações já citadas anteriormente, outras podem ser exploradas como $T\hat{P}C = X\hat{P}B = X\hat{Y}E = O\hat{Y}A$ e $B\hat{X}P = E\hat{X}Y$. Além disso, têm-se as congruências $\Delta OYA \equiv \Delta OYR \equiv \Delta EXY \equiv \Delta FXR \equiv \Delta FXG \equiv \Delta BXP \equiv \Delta HGP \equiv \Delta HJP$. Tais relações podem ser observadas na Figura 40.

Figura 40. Representação das relações geometricas existentes no terceiro cenário



Fonte: Imagem produzida pelo autor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi apresentado uma possível maneira de se trabalhar o conteúdo de Geometria por meio da sinuca. Para isso, três cenários foram utilizados para a apresentação de estratégias geométricas passo-a-passo. A escolha destes cenários foi feita, buscando abordar casos em que fosse usando o maior número de conceitos geométricos possível. No primeiro cenário, foram mostradas as relações necessárias para que um jogador saísse de uma situação simples de "sinuca[21]". No segundo cenário foi mostrada uma estratégia para que uma bola fosse convertida na caçapa desejada e, no terceiro cenário, semelhantemente ao primeiro, tem-se uma situação mais complexa de "sinuca". Este último também poderia ser adaptado para situações em que objetiva-se acertar mais de uma tabela para que a tacadeira toque uma bola.

Na apresentação e desenvolvimento dos cenários apresentados em uma situação real, poderiam ser explorados conteúdos de Geometria como reta, segmento de reta, semirreta, ângulos, triângulos e diversas propriedades envolvendo estes conceitos. Dessa forma, a sinuca pode ser uma potencial ferramenta potencial para o ensino, como também para uma aproximação, entre a Matemática e o dia-a-dia. Além destes, conteúdos físicos como força, atrito e outros também podem ser abordados. Vale destacar que a sinuca permite ainda a utilização da sinuca como recurso didático por outros profissionais como educadores físicos, psicólogos e outros.

A realização deste trabalho foi de extrema importância, principalmente para minha formação como um futuro professor, pois me fez refletir sobre como os conteúdos são abordados em sala, permitindo que eu obtivesse uma visão mais ampla das diversas formas de a Matemática ser ensinada por formas não convencionais.

Diante da legislação existente para a sinuca com o esporte e a ligação da mesma com apostas, a inserção de sinucas no ambiente escolar como esporte fica aqui como sugestão e reflexão, diante de sua potencialidade de ensino e aprendizagem. Sugere-se ainda trabalhos futuros abordando a potencialidade da sinuca para o ensino de conceitos de Física e outras áreas.

[21]Este termo foi definido como "Dar sinuca" no início do capitulo 2.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n° 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 jul. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8069.htm#art266>. Acesso em: 03 maio 2019

BRASIL. Lei nº 6.251, de 8 de outubro de 1975.

BRASIL. Resolução 07/1988, de 29 de fevereiro de 1988, Conselho Nacional de Desportos (CND).

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BILHAR E SINUCA, Regras da Sinuca Internacional, disponível em <http://www.snookercbbs.com/regras/> 17 abr. 2019.

DAMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação — reflexões sobre educação e matemática.** 6. ed. São Paulo: Summus, 1986.

DIAS, Paulo Dirceu. **História - os jogos do bilhar e o nascimento do snooker.** 2012. Sorocaba - SP. Disponível em: <http://snookerclube.com.br/wp-content/uploads/2015/09/historiajogosdobilhar.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

DOLCE, Osvaldo; POMPEU, José Nicolau. **Fundamentos de Matemática elementar 9:** Geometria Plana. 7. ed. São Paulo: Atual, 1993.

E-FÍSICA. **As leis da reflexão.** 2007. Disponível em: <http://efisica.if.usp.br/otica/basico/reflexao/leis/>. Acesso em: 02 jul. 2019.

ESPN. **Cansada de 'migalhas', inglesa quebra tabu e vai desafiar homens na sinuca.** 2015. Disponível em: <http://www.espn.com.br/noticia/489564_cansada-de-migalhas-inglesa-quebra-tabu-e-vai-desafiar-homens-na-sinuca>. Acesso em: 29 maio 2019.

FARACO, Sergio; DIAS, Paulo Dirceu. **Snooker: Tudo Sobre Sinuca**, 2 ed. Porto Alegre, L&PM, 2007.

INFOPÉDIA. **Snooker.** Porto Editora. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$snooker>. Acesso em: 20 abr. 2019.

MAGOSSI, José Carlos. **Rpm 69 - Painéis:** O jogo de bilhar. 2018. Universidade Estadual de Campinas(Unicamp). Disponível em: <http://www.rpm.org.br/cdrpm/69/3.html>. Acesso em: 21 nov. 2018.

MENDES, Thiago Cardoso. **Os potenciais Pedagógicos do Bilhar,** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

NOTICIAS, Diário de. **Reanne Evans faz cair mais uma barreira de género no snooker.** 2017. Disponível em: <https://www.dn.pt/desporto/interior/reanne-evans-faz-cair-mais-uma-barreira-de-genero-no-snooker-5777256.html>. Acesso em: 29 maio 2019.

O'DONOGHUE, John. Maasz, Juergen. **Real-World Problems for Secondary School Mathematics Students.** 2010. Disponível em: <https://www.sensepublishers.com/media/857-real-world-problems-for-secondary-school-mathematics-students.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018.

SIERRA, Fernando. **Billares sierra.** Disponível em: <https://www.billaresierra.com/531-thickbox_default/carambola-lusitan.jpg>. Acesso em: 29 maio 2019.

SINUCA.COM. **Regras da sinuca "par e ímpar".** Disponível em: <http://www.imparsistemas.com.br/sinuca/regras/regra_pareimpar.aspx>. Acesso em: 17 abr. 2019.

TABELA, Nascido na. **Igor Figueiredo, nascido na tabela.** Disponível em: <https://www.elhombre.com.br/nascido-na-tabela/>. Acesso em: 02 maio 2019.

TORCEDORES. **Sabia que sinuca já foi transmitida na Band? Relembre.** Disponível em: <https://www.torcedores.com/noticias/2018/06/bilhar-da-sinuca-band-show-do-esporte>. Acesso em: 02 maio 2019.

UOL. **Com 'apelo mundial', sinuca quer integrar programa olímpico em 2020.** 2015. Disponível em: <https://olimpiadas.uol.com.br/noticias/2015/01/23/com-apelo-mundial-sinuca-quer-integrar-programa-olimpico-em-2020.htm>. Acesso em: 20 abr. 2019.