

ANÁLISE DO DESLOCAMENTO FINAL DA BOLA DE BOCHA NO SOLO COM O USO DA CALHA PARA A CLASSE BC3

Glenio Fernandes Leite, UFU, glenioleite@yahoo.com.br

Thiago José Donegá, UFU, thdonega@yahoo.com.br

Diego Augusto, UFU, diegoaugusto@ufu.br

Marcio Peres de Souza, UFU, marcioperes.mec@hotmail.com

Resumo. Hoje, a bocha paralímpica é um referencial no paradesporto brasileiro. O objetivo do estudo é analisar o deslocamento final da bola no solo, da fase inicial do toque até o final do percurso da bola, na calha de bocha paralímpica para atleta da classe BC3. Para os experimentos foram usadas três bolas com diferentes densidades (macia, média e dura). As bolas foram lançadas em um dispositivo eletromecânico de liberação em 3 diferentes alturas. A bola macia mostrou que na distância de 1 metro, 1,30 metros e 1,60 metros ocorreu uma média de variação de percursos de 18 cm, 23 cm e 54 cm respectivamente. Diante dos resultados encontrados, os dados permitem ter um referencial para que os técnicos possam identificar erros iniciais no lançamento na borda proximal da calha, fase do toque na bola para rolamento na calha, dos atletas da classe BC3.

Palavras chave: Biomecânica, Calha, Lançamento da bola

1. INTRODUÇÃO

O Bocha é um jogo onde predominam as habilidades técnicas e as capacidades táticas sobre as físicas, sendo assim de alto teor estratégico ou tático. É um jogo altamente estratégico de grande rigor técnico, onde a capacidade cognitiva, a habilidade e a precisão dos movimentos constituem a sua marca de referência (MARTA, 1998).

Trata-se de uma modalidade que exige precisão de ações apelando a uma focalização dos níveis de atenção e de concentração, de um controle adequado das capacidades perceptivo-motoras, especialmente ao nível de coordenação visomotora. É extremamente importante a capacidade cognitiva do atleta nas questões estratégicas do jogo (VALENTE, 2003).

O jogo de bocha é bastante estético e consegue provocar no público que o assiste sentimentos diversos que se misturam com a incredulidade e a confirmação de que a superação dos limites está se concretizando diante de seus olhos, atentos a cada jogada que é executada (JERONIMO, 2006).

Para Vieira e Campeão (2012) a Bocha é uma atividade na qual indivíduos com grau de deficiência motora severa podem participar e desenvolver um elevado nível de habilidade motora. O jogo permite o uso das mãos, dos pés ou de instrumentos e auxílio para atletas com grande comprometimento nos membros superiores e inferiores. O jogo pode ser facilmente adaptado para permitir que jogadores com limitação funcional usem dispositivos auxiliares, tais como rampas ou calhas e capacetes com ponteira.

No início era voltado apenas para pessoas com paralisia cerebral, com um severo grau de comprometimento motor (os quatro membros afetados e o uso de cadeira de rodas). Atualmente, pessoas com outras deficiências também podem competir, desde que inseridas em classe específica e que apresentem também o mesmo grau de deficiência exigida e comprovada. Ex: Distrofia Muscular Progressiva, A.V.C., ou dano cerebral com função motora progressiva (CAMPEÃO, 2002).

O jogo de Bocha é um esporte competitivo que pode ser jogado individualmente, em duplas ou em equipes. A partida é realizada com um conjunto de bolas de Bocha que consiste em seis bolas azuis, seis bolas vermelhas e uma bola branca, em uma quadra especialmente marcada de superfície plana e lisa. A sua finalidade principal é a mesma do Bocha convencional, ou seja, encostar o maior número de bolas na bola alvo (CAMPEÃO, 2006).

As bolas possuem peso de Peso: 275 g. +/- 12 g com circunferência variável entre: 270 mm +/- 8mm.

As dimensões da quadra são de 12,5m x 6m com a área de lançamento dividida em seis casas de lançamento. Todas as medidas das linhas limítrofes são feitas da parte interna da linha. A linha de lançamento e a linha V serão posicionadas dentro da área não válida para a Jack. O tamanho de dentro do quadrado alvo é de 25cm x 25cm (BISFED, 2017).

A bocha apresenta sete divisões de jogos, jogadas por atletas de ambos os sexos. Os jogos individuais são divididos nas classes BC1, BC2, BC3 e BC4. No jogo individual, a partida consiste em quatro (4) parciais. Cada atleta tem duas Parciais com o controle da Jack alternando entre os atletas. O atleta possui seis (6) bolas de cor. O atleta com as bolas vermelhas ocupará a casa de lançamento 3, e o atleta com bolas azuis ocupará a casa 4 (BISFED, 2017).

Os atletas da BC3 usarão um dispositivo auxiliar (rampa) para impulsionar a bola para o campo de jogo com a ajuda de um assistente. Os atletas podem usar uma variedade de métodos para liberar a bola na rampa, o que pode incluir uma ponteiro de cabeça, dispositivo da boca ou a mão, dedo para segurar a bola na posição na rampa e liberar a bola sem nenhuma outra assistência externa (BISFED, 2017).

Os jogadores da classe BC3 são aqueles que não tem controle de tronco e apresentam ainda uma função motora significativamente limitada nos membros superiores e inferiores por uma lesão cerebral ou não cerebral. Os jogadores desta classe são auxiliados por um assistente conhecido como Calheiro e podem ainda necessitar de dispositivos fixados

na cabeça ou colocados na boca para impulsionar a bola por não conseguirem realizar uma efetiva apreensão da bola a ser arremessada. Devido a este acometimento, os jogadores da classe BC3 necessitam de uma calha para arremessar a bola (SANTOS, 2014).

Devido à severa incapacidade os jogadores da Classe BC3 confiam seu desempenho esportivo na interação entre a calha e as bolas com a finalidade de atingir uma alta precisão no arremessos. Diversas características das calhas (curvatura, inclinação, material, tamanho), das bolas (consistência, materiais) e dos atletas (diagnóstico, incapacidade, modo de arremesso) podem influenciar distância e reprodutibilidade dos arremessos (DOMÉNECH; DOMENECH; CEBRIAN, 1987).

Em situações do jogo, o atleta necessita de arremessar com extrema precisão posicionando a calha em contato com o solo ou com a elevação da borda distal com o intuito de aproximar sua bola mais próxima a bola alvo. Estudos tem demonstrado que a altura da saída bola na extremidade da calha é um dos fatores que influenciam na distância final do arremesso das bolas (DICKSON; FUSS; WONG, 2010)

As calhas e rampas são utilizadas por jogadores com maior comprometimento motor, variam de atleta para atleta, de acordo com a parte funcional do corpo que permite o lançamento ou a propulsão da bola. Varia de tamanho e modelo, assim como do tipo de material (CAMPEÃO, OLIVEIRA, 2006).

As calhas usadas pelos jogadores da classe BC3 são confeccionadas com diferentes curvaturas e materiais como plástico, acrílico, madeira ou uma combinação destes materiais. A principal função da calha é de permitir o livre movimento da bola e um rolamento de forma linear. As calhas possuem uma rampa que é constituída de uma borda proximal onde é posicionada a bola para o arremesso, um corpo com abas laterais e uma borda distal onde acontece a saída da bola. Uma base regulável apoia a rampa no chão. As calhas devem possuir tamanho reduzido e quando montada com a base, anexos e extensões não podem ultrapassar a medida de 2,5 por 1 metros (BISFED, 2013).



Figura 1. Calha de bocha paralímpica feita de acrílico e laterais de madeira com pedestal em aço.

Com a evolução e desenvolvimento da bocha paralímpica, surgiram novos materiais e equipamentos que melhoram a performance do atleta tanto na parte da calha quanto nos instrumentos que auxiliam o atleta na prática do esporte.

O objetivo do estudo é analisar o deslocamento final da bola no solo, da fase inicial do toque até o final do percurso da bola, na calha de bocha paralímpica para atleta da classe BC3.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para os experimentos, foram usadas três bolas da marca Boccas de Portugal, de tamanho padrão, aprovadas pelas regras da BISFED, com diferentes durezas (macia, média e dura). A bola macia com peso de 278 gramas, bola de dureza média com peso de 281 gramas e a bola dura com peso de 280 gramas, como ilustrado na Fig. (2),.

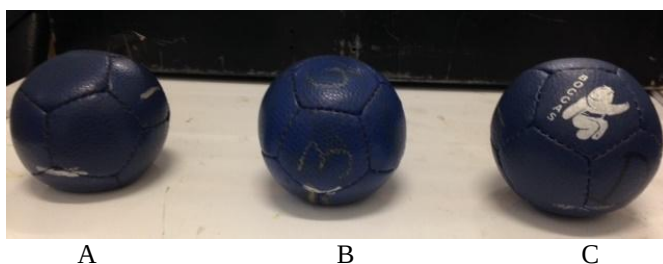


Figura 2. Bola Macia – A, Bola Media – B e a Bola Dura – C.

As bolas foram posicionadas na calha para o lançamento na mesma posição e buscou-se três pontos de referência. As bolas foram marcadas com caneta nas laterais esquerda e direita com um traço que segue a parede da calha e uma marcação

na bola na parte debaixo da bola que tem a referência de seguir a parte central do deslocamento da bola na calha, conforme mostrado na Fig. (3).

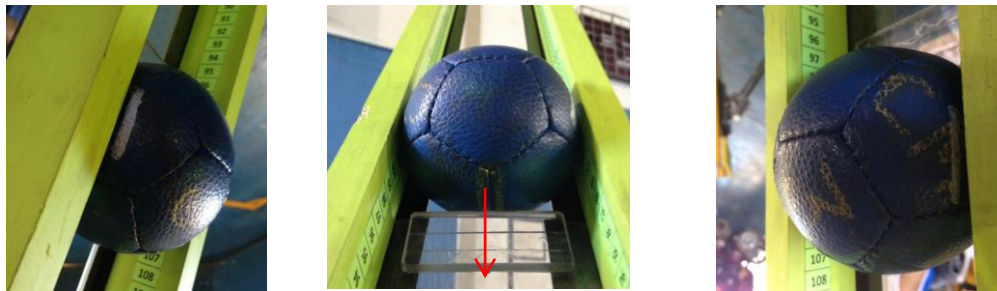


Figura 3. Posição que a bola será fixada na calha com três pontos de referência na calha e na bola.

Para simular o toque de lançamento da bola, o Nucleo de Habilitação/Reabilitação em Esportes Paralímpicos (NHRESP) desenvolveu um dispositivo que simula o toque do atleta na bola. O dispositivo eletromecânico de liberação da bola foi posicionado para avaliar o deslocamento da bola em 4 diferentes alturas em relação ao solo: 0,60 metros, 1 metro, 1,30 metros e 1,60 metros. A quadra de bocha tem uma área de jogo de 6 x 10 metros. Sendo que, durante o arremesso, se a bola saísse desta área não era avaliado.

O dispositivo eletromecânico de arremesso constitui-se em um motor elétrico associado a um dispositivo fixador ajustável, posicionado em um tripé regulável que possibilita arremesso de uma bola com ciclo de rotação de minuto, conforme mostrado na Fig. (4).



Figura 4. Dispositivo eletrônico que simula o lançamento do atleta

Para análise do deslocamento de cada bola, foi posicionada em 3 alturas diferentes cada, com a borda distal em contato com o solo. Os arremessos foram coletados em trinta (30) lançamentos para cada altura, por meio de uma trena a laser Fluke 414D. O local de realização dos lançamentos foi a Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, G2, com o piso de borracha e buscou-se realizar os testes na mesma posição da quadra.

3. RESULTADOS

Ao observar a figura (5) é possível verificar que a bola macia nas alturas de 1 metro, 1,30 metros e 1,60 metros, ocorreram oscilações no percurso final da bola de bocha. Podemos verificar que não há um padrão no resultado final na sequencias dos 30 lançamentos. A altura de 0,60 metros foi descartada pelas bolas por não entrar na quadra em situação de jogo.

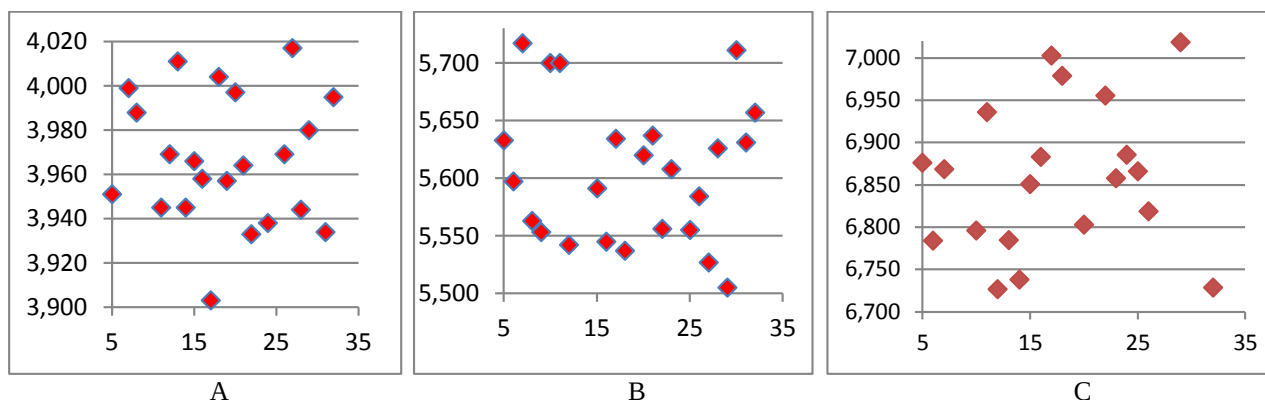


Figura 5. Valores finais percorridos em metros para a bola macia nas alturas: A) 1,0 metros B) 1,30 metros C) 1,60 metros.

Tabela 1. Resultados da média, desvio padrão, máxima, mínima e diferença obtidos pela bola macia em três alturas de lançamento.

Bola Macia			
Altura	1,0 metro	1,30 metros	1,60 metros
Média	3,951	5,596	6,827
DEVPA	0,042	0,068	0,107
Max	4,017	5,717	7,019
Mínimo	3,860	5,483	6,643
Diferença	0,157cm	0,234 cm	0,376cm

A tabela (1) mostra a máxima e a mínima dos 30 lançamentos com a diferença entre esses resultados. A bola macia indicou que na altura de lançamento de 1,0 metros em relação ao solo teve uma diferença de 15,7 cm. A altura de 1,30 metros a diferença foi de 23,4 cm e a altura de 1,60 metros foi de 37,6 cm.

Podemos identificar que as bolas macias quando menor a altura de lançamento da bola menor será a diferença no deslocamento final da bola na quadra. A medida que a altura vai sendo elevada a diferença aumenta e contribui para um maior erro no resultado final do lançamento.

A figura (6) podemos verificar o mesmo acontecimento identifica na bola macia. A bola de dureza média nas alturas de 0,60 metro, 1,0 metro e 1,30 metros, ocorreram oscilações no percurso final da bola de bocha. Identificamos que não há um padrão no resultado final na sequencias dos 30 lançamentos. A altura de 1,60 metros foi descartada pelas bolas por passarem da área de jogo durante o lançamento.

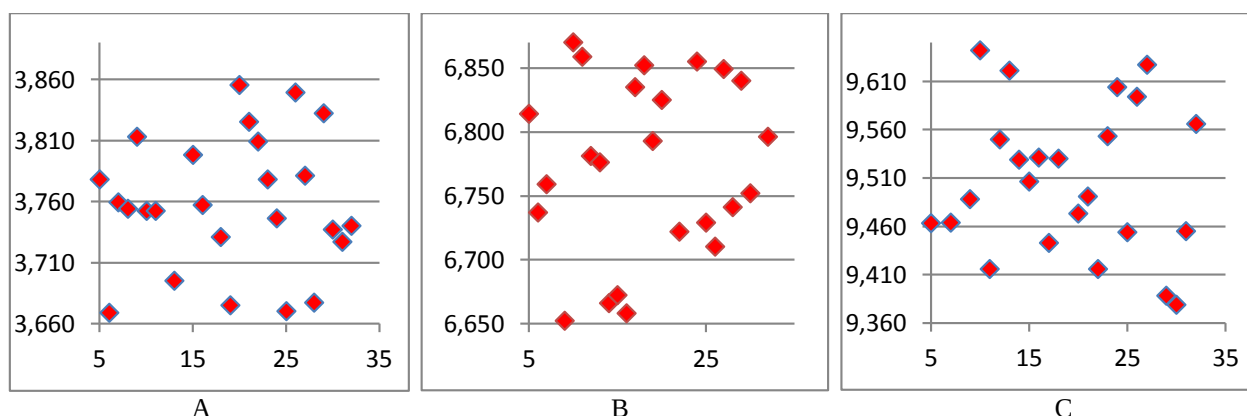


Figura 6. Valores| percorridos em metros para a bola média nas alturas: A) 0,60 metros B) 1,0 metros C) 1,30 metros.

Tabela 2. Resultados da média, desvio padrão, máxima, mínima e diferença obtidos pela bola média em três alturas de lançamento.

Bola Média			
Altura	0,60 metros	1,0 metro	1,30 metros
Média	3,756	6,773	9,488
DEVPA	0,055	0,071	0,087
Max	3,855	6,870	9,642
Mínimo	3,657	6,641	9,339
Diferença	0,198	0,229	0,303

A tabela (2) mostra a máxima e a mínima dos 30 lançamentos com a diferença entre esses resultados. A bola média indicou que na altura de lançamento de 0,60 metros em relação ao solo teve uma diferença de 19,8 cm. A altura de 1,0 metro a diferença foi de 22,0 cm e a altura de 1,30 metros foi de 30,3 cm.

Podemos verificar que as bolas medias tiveram os mesmos resultados da bola macia. A medida que a altura vai sendo elevada a diferença aumenta e contribui para um maior erro no resultado final do lançamento.

A figura (7) podemos verificar as oscilações na sequência dos 30 lançamentos da bola. A bola dura nas alturas de 0,60 metro e 1,0 metro não houve padrão no resultado final. A cada bola lançada variava o resultado final no deslocamento total. As alturas de 1,30 metros e 1,60 metros foram descartadas da avaliação pois ultrapassaram a área de jogo durante o arremesso.

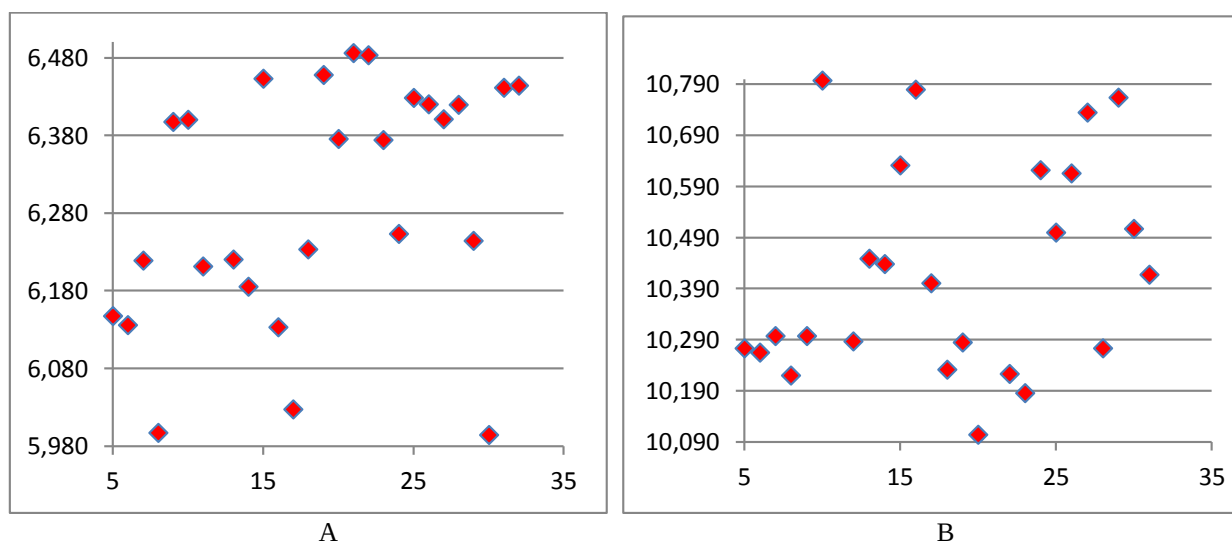


Figura 7. Valores| percorridos em metros para a bola dura nas alturas: A) 0,60 metros B) 1,0 metro

Tabela 3. Resultados da média, desvio padrão, máxima, mínima e diferença obtidos pela bola dura em duas alturas de lançamento.

Bola Dura		
Altura	0,60 metros	1,0 metro
Média	6,278	10,409
DEVPA	0,169	0,221
Max	6,486	10,797
Mínimo	5,967	10,081
Diferença	0,519	0,716

A tabela (3) mostra a máxima e a mínima dos 30 lançamentos com a diferença entre esses resultados. A bola dura indicou que na altura de lançamento de 0,60 metros em relação ao solo teve uma diferença de 51,9 cm. A altura de 1,0 metro a diferença foi de 71,6 cm.

Os resultados indicam uma elevação na diferença entre máxima e mínima acima de 50 cm. As bolas duras apresentaram uma maior oscilação durante o deslocamento da bola na quadra e contribui para um maior erro no lançamento das bolas duras em relação as bolas médias e macias.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que as bolas macias e medias apresentam uma diferença aproximadas em relação as bolas duras que foram valores maiores. Isso indica que a dureza da bola interfere no resultado final no deslocamento da bola no solo. A medida que a dureza da bola aumenta o erro aumenta.

Diante dos resultados encontrados, os dados permitem ter um referencial para que os técnicos possam identificar erros iniciais no lançamento na borda proximal da calha, fase do toque na bola para rolamento na calha, dos atletas da classe BC3. Os resultados encontrados na diferença servem de índice para avaliar o lançamento do atleta.

5. REFERÊNCIAS

- BISFED. **Boccia classification rules**. Disponível em: < <http://www.bisfed.com/wp-content/uploads/2014/01/BISFed-Boccia-Classification-Rules-2nd-Edition-2013.pdf> >. Acesso em: 23 outubro 2016.
- BISFED. **BISFed Classification Rules – 3rd Edition**, Jan 2017. Disponível em: < <http://www.bisfed.com/wp-content/uploads/2014/02/Boccia-Classification-Rules-3rd-Edition-2017.pdf> > Acesso em: 08 maio 2017.
- CAMPEAO, Márcia da Silva. **Proposta de ensino de bocha para pessoas com paralisia cerebral**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2002.
- CAMPEÃO, Márcia da Silva; OLIVEIRA, Ronaldo Gonçalves de. **Bocha paraolímpica: manual de orientação para professores de educação física**. Brasília: Comitê Paraolímpico Brasileiro, 2006.
- CAMPEAO, Márcia da Silva.; VIEIRA, Ivaldo Brandão. Bocha. In: MELLO, Marco Túlio de.; WINCKLER, Ciro. **Esporte Paralímpico**. São Paulo: Atheneu, 2012.
- DICKSON, M.; FUSS, F.; WONG, K. Benchmarking of boccia balls: Roll distance, accuracy, stiffness, rolling friction, and coefficient of restitution. **Sports Technology**, v. 3, n. 2, p. 131–140, 2010.
- DOMÉNECH, A.; DOMENECH, T.; CEBRIAN, J. Introduction to the study of rolling friction. **American Journal of Physics**, v. 55, n. 3, p. 231, 1987.
- JERÔNIMO, Janaína Pessato. **Esporte como elemento facilitador da inclusão de pessoas com paralisia cerebral severa: contribuições para a formação de professores de educação física**. Dissertação Mestrado. Universidade de Uberaba, Uberaba, 2006.
- MARTA, Luis. **Boccia: Estudo – piloto sobre o estado de conhecimento na modalidade**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto, Porto, 1998.
- SANTOS, Debora Lira de. **The Study of the characteristics of boccia balls: a proposal for regulation**. Tese de Mestrado, Universidade do Porto, 2014.
- VALENTE, Vera Lúcia Costa. **A influência da fadiga na precisão dos lançamentos dos atletas de boccia da classe BC4**. Estudo comparativo entre atletas de níveis competitivos distintos. (Mestrado) Faculdade de ciências do desporto e de educação física da Universidade do Porto, Porto, 2005.

6. AGRADECIMENTOS

Gostaria de Agradecer a FAPEMIG, LPM/FEMEC/UFU, Nucleo de Habilitação/Reabilitação em Esportes Paralímpicos (NH/RESP) pelo suporte no trabalho e ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da UFU.

7. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

Os autores são os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.