

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

JOÃO VICTOR DE OLIVEIRA

**EFEITOS ERGOGÊNICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE BICARBONATO DE
SÓDIO NO ESPORTE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

VOLTA REDONDA - RJ

2020

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**EFEITOS ERGOGÊNICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE BICARBONATO DE
SÓDIO NO ESPORTE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Nutrição do UniFOA, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Acadêmico: João Victor De Oliveira Pereira

Orientador: Prof. Dr. Elton Bicalho de Souza

VOLTA REDONDA - RJ

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tacão Wagner - CRB 7/RJ 4316

P436e Pereira, João Victor de Oliveira

Efeitos ergogênicos da suplementação de bicarbonato de sódio no esporte: uma revisão sistemática. / João Victor de Oliveira Pereira. – Volta Redonda: UniFOA, 2020.

41 p. II.

Orientador (a): Elton Bicalho de Souza

Monografia (TCC) – UniFOA / Curso de Nutrição, 2020.

1. Nutrição - TCC. 2. Bicarbonato de sódio - fadiga. 3. Performance

I. Souza, Elton Bicalho de. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD 613

FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:
**EFEITOS ERGOGÊNICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE BICARBONATO NO
ESPORTE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Elaborado por João Victor de Oliveira, apresentado publicamente perante a Banca Avaliadora, como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Nutrição.

Aprovada em 17 de junho de 2020

Banca Avaliadora:

Professor Orientador

Elton Bicalho de Souza, Doutor, Centro Universitário de Volta Redonda

Professor Avaliador

Anderson Ramos, Mestre, Centro Universitário de Volta Redonda

Professor Avaliador

Marcelo Mendes da Silva, Mestre, Centro Universitário de Volta Redonda

Dedico este trabalho aos meus pais, Antônio e Daniele Pereira, que me amam de maneira incondicional e me fortalecem durante toda vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me proporcionou a oportunidade em diversas maneiras de me evoluir e estar onde estou.

Aos meus pais, Antônio e Daniele, que são os melhores espíritos que já conheci, meus maiores espelhos e fonte de amor. Me motivam a ser sempre melhor e estão ao meu lado para qualquer momento em minha vida, sem eles nada disso seria possível. Sou grato por tê-los em minha vida, por todo ensinamento, amor e respeito que me deram. A minha irmã, que sempre será minha primeira amiga e companheira para tudo que precisei até hoje. A minha família, que é minha fortaleza e meu porto seguro, que me possibilita sentir o amor deles onde quer que eu esteja.

Ao meu amor, Gabrielly Berardo, que é meu ponto de paz, minha maior apoiadora, incentivadora a ser alguém melhor e que sempre esteve ao meu lado a todos momentos que precisei. Minha eterna gratidão e carinho por essa mulher incrível que tenho o privilégio de estar compartilhando a vida. Aos meus sogros, Graziela e Eliton, e minha cunhada, Maria Eduarda, que são parte importante em minha vida, que de maneira importante são uma paz para mim.

A todos os amigos que foram de fundamental importância nesta caminhada de descoberta e conhecimento que é a universidade: Diego Possodelli, Igor Dair, Anelize Milhorange e Amanda Guimarães, obrigado por sempre me compreender e fazerem dessa fase a mais leve possível. Tudo que passamos jamais será apagado de meu coração.

A instituição UniFOA e aos mestres que foram responsáveis por toda estrutura científica e educacional que recebi para montar uma base sólida de conhecimento e vontade de saber. Em especial ao meu grande orientador e incentivador de toda essa pesquisa, Elton Bicalho, que durante esses anos foi grande responsável por minha evolução como profissional e pessoa, sempre esteve disposto a me ajudar, sou muito grato.

A Liga Acadêmica de Nutrição Esportiva do UniFOA, que foi para mim um projeto muito importante e bonito que ajudou a me encontrar durante essa caminhada.

Ao grande Nutricionista e pessoa Érico Motta, que foi fundamental motivador desse projeto, que me mostrou a paixão pela pesquisa acadêmica e seus caminhos.

Do mais, a todos que passaram por minha vida e me possibilitaram de alguma forma estar aqui.

“O que temos, nós deixamos. O que somos nós levamos ”

Divaldo P. Franco

RESUMO

Sabendo-se da relevância do processo de fadiga no desempenho esportivo e dos possíveis métodos existentes para evitá-la, o presente estudo objetivou revisar sistematicamente a eficácia da suplementação de bicarbonato de sódio na performance de atletas, as dosagens recomendadas e efeitos colaterais reportados. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados PubMed® e MEDLINE®, datados entre 2009 a 2019. Foram selecionados 31 artigos para análise, com escore médio 18 pontos na escala Downs & Black, variando entre 15 a 23 pontos. No geral observou-se predomínio de publicações pelo continente Europeu (61,3%), seguido por América (25,8%), Oceania (6,5%) e Ásia (3,2%). As metodologias de exercícios aplicados nos diversos estudos mostraram-se, em sua maioria, voltadas para capacidade anaeróbica, característica de fundamental importância nas respostas fisiológicas e ergogênicas durante as análises. Em relação as dosagens apresentadas, a maior prevalência (n = 24) foi o protocolo de 0,3g/kg, entretanto, o horário e a forma de administração variaram entre os estudos, com predomínio da ingestão de 60 a 90 minutos anteriores ao exercício (n=17). Muito se conhece sobre os efeitos colaterais referentes a suplementação do bicarbonato de sódio, dentre os principais estão os desconfortos gastrointestinais, como gases, vômitos e diarreia, e não foi observada coerência para mensurar os efeitos colaterais. A maioria dos estudos apresentou efeitos positivos tanto na parte de performance quanto na parte fisiológica e, diante do exposto, conclui-se que a suplementação de bicarbonato de sódio promove resultados positivos na performance dos atletas.

Palavras-chaves: Bicarbonato de sódio; Fadiga; Performance; Exercício físico.

ABSTRACT

Knowing the relevance of the fatigue process in sports performance and the possible existing methods to avoid it, this study aimed to systematically review the effectiveness of sodium bicarbonate supplementation in athletes' performance, the recommended dosages and reported side effects. The articles were searched in the PubMed® and MEDLINE® databases, dated from 2009 to 2019. Thirty-one articles were selected for analysis, with a mean score of 18 points on the Downs & Black scale, ranging from 15 to 23 points. In general, there was a predominance of publications by the European continent (61.3%), followed by America (25.8%), Oceania (6.5%), and Asia (3.2%). The methodologies of exercises applied in the different studies were mostly focused on anaerobic capacity, a characteristic of fundamental importance in physiological and ergogenic responses during the analyses. In relation to the dosages presented, the highest prevalence (n = 24) was the protocol of 0.3g/kg; however, the time and form of administration varied among the studies, with a predominance of intake from 60 to 90 minutes prior to exercise (n=17). Much is known about the side effects related to baking soda supplementation, among the main ones are gastrointestinal discomfort, such as gases, vomiting and diarrhea, and no consistency was observed to measure side effects. Most studies presented positive effects both in the performance and physiological parts and, in view of the above, it is concluded that sodium bicarbonate supplementation promotes positive results in athletes' performance.

Keywords: Sodium bicarbonate; Fatigue; Performance; Exercise.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. MÉTODOS.....	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25
APÊNDICE.....	30

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Fluxograma de busca e inclusão dos artigos incluídos para análise final.	17
FIGURA 2. Comprovação de efeitos na performance e/ou fisiológicos nos artigos avaliados.....	23

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. Modelo final dos artigos utilizados para revisão sistemática dispostos por autores, anos de publicação, Locais, Protocolos, amostra e tipo de exercício e principais resultados.....	30
---	----

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO 1. Ano de publicação dos estudos selecionados para o modelo final e tendência de publicações no decorrer dos anos.....	20
---	----

LISTA DE SIGLAS

ATP - Adenosina trifosfato

FC - Frequência cardíaca

H⁺ - Íons de hidrogênio

HCO₃ - Bicarbonato

HIIT - High intensity interval training

La⁻ - Ions de Lactato

MeSH - Medical Subject Headings

NaHCO₃ - Bicarbonato de sódio

pH - Potencial de hidrogeniônico

1. INTRODUÇÃO

Com o intuito de aumentar o desempenho em diversas modalidades esportivas, treinadores, nutricionistas e cientistas do esporte utilizam diversos recursos ergogênicos na busca de postergar o processo de fadiga muscular aguda. A fadiga é entendida como importante limitante da performance, e constitui de uma junção de fenômenos que influenciam negativamente a continuação do exercício em diversos graus, dependendo da natureza do exercício e do indivíduo (SAHLIN, 1986; MENDES, 2009; MILLER et al., 2016; FREIS et al., 2017).

Os exercícios de alta intensidade estão normalmente associados ao aumento da produção de ácido láctico. Este ácido é formado pela fermentação do lactato (base fraca) em ácido láctico (La-), acarretando na liberação de íons de hidrogênio (H⁺) decorrentes da predominante contribuição da glicólise anaeróbia e do aumento substancial da hidrólise da adenosina trifosfato (ATP), ocasionando redução do potencial de hidrogeniônico (pH) ao nível muscular, comumente associado a redução do desempenho. Durante o exercício, o músculo busca combater esta perda homeostática, reduzindo o acúmulo destes íons de H⁺ no interior da célula por meio de sistemas tampões, promovendo o efluxo de hidrogênio (ARTIOLI et al., 2006; TOBIAS et al., 2013; LOPES-SILVA et al., 2018).

Nesse sentido, vários estudos têm pesquisado a ação ergogênica de substâncias em atividades de alta intensidade e curta duração, e a maioria destes estudos demonstra sucesso de duas substâncias: beta-alanina e bicarbonato de sódio (NaHCO₃). A ingestão de NaHCO₃ entre 1 a 3 horas antes do exercício aumenta a reserva alcalina do corpo, melhorando o desempenho anaeróbio em exercícios de alta intensidade. A hipótese mais aceita para tal mecanismo é que o aumento na concentração extracelular de íons NaHCO₃ aumenta o pH sanguíneo, e ajuda a tamponar a acidez das células musculares, retardando a fadiga. Os estudos investigando os efeitos da ingestão de NaHCO₃ sobre a performance de *sprints* têm relatado melhora no desempenho com a suplementação de 0,3g/kg administrados em torno de 60-120 min antes do exercício

Diante do exposto, questiona-se: quais os possíveis mecanismos de ação do NaHCO₃? Existe uma dose padrão ou existem outras dosagens recomendadas para efeito ergogênico? Quais os possíveis efeitos colaterais reportados para este

ergogênico? Para elucidar tais questões, o objetivo do presente estudo foi descrever os efeitos ergogênicos da suplementação de bicarbonato de sódio no esporte, verificar a dosagem mais recomendada e os possíveis efeitos colaterais advindos com a suplementação deste produto.

2. METODOS

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, com o intuito de verificar os efeitos ergogênicos do NaHCO_3 na melhora da performance e/ou marcadores fisiológicos em esportistas. A busca pelos artigos foi realizada nas bases de dados PubMed® e MEDLINE®, publicados em português ou inglês. Os termos de busca foram selecionados pelo medical *subject headings* (MeSH), sendo eles “bicarbonato de sódio” or “sodium bicarbonate”, “performance” or “athletic performance” e “exercício físico” or “exercise”, por meio do operador booleano “AND”. Foram incluídos artigos publicados entre 2009 a 2019 do tipo ensaios clínicos, artigos completos e artigos que utilizam NaHCO_3 como ergogênico principal do estudo. Não foram contemplados estudos de revisão, meta-análise, estudos transversais e estudos experimentais. A busca pelas publicações foi realizada no mês de julho de 2019.

A busca inicial contemplou 188 artigos. Foi realizada uma leitura prévia com o intuito de identificar e excluir pesquisas que conjugaram NaHCO_3 com outro ergogênico (exceto carboidrato), que não utilizaram marcadores fisiológicos para análise, que não utilizaram grupo controle e que não descreveram o tipo de exercício. A leitura foi realizada por dois avaliadores e, os casos em que houve discordância, um terceiro avaliador realizou a leitura e conseqüentemente a decisão da inclusão ou exclusão do artigo. Após estabelecido todos os critérios, e excluindo os artigos em duplicata, foram contemplados para o modelo final 31 artigos, representados no fluxograma apresentado na figura 1.

Para verificar a qualidade e critérios metodológicos dos artigos selecionados, realizou-se uma avaliação de acordo com os critérios estabelecidos por Downs e Black (1998), adaptando ao delineamento da proposta ao presente estudo. A intenção é avaliar validade interna (vieses e confundimentos), o poder do estudo e também a

validade externa. O presente estudo utilizou a versão composta por 27 itens, pontuando, no máximo, 27 pontos. O critério proposto por Thiengo et al. (2010), que estabeleceram como referência para classificar um artigo como “bom” o valor de 19 pontos foi adotado como parâmetro para classificação da qualidade metodológica dos artigos.

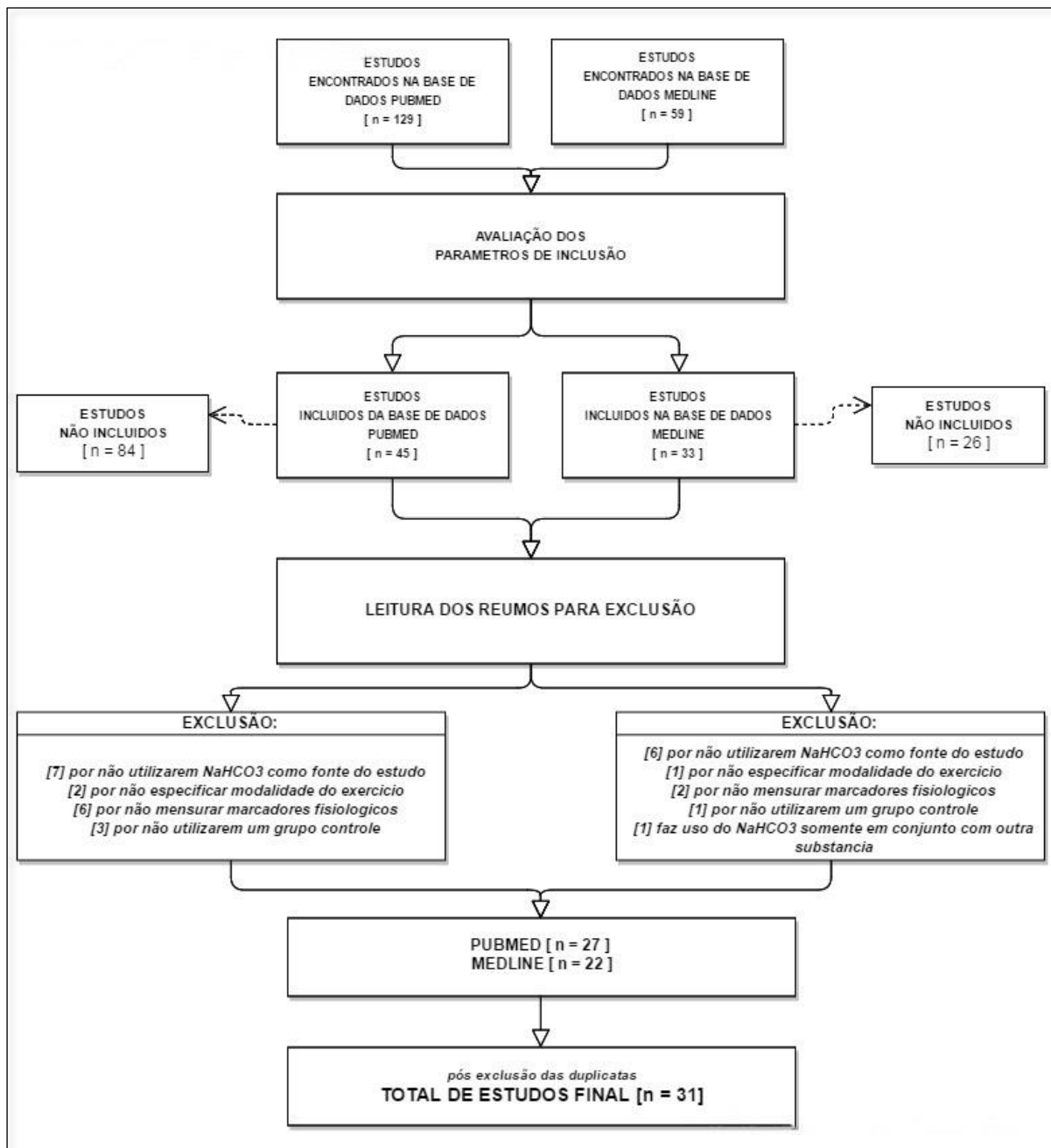


Figura 1. Fluxograma de busca e inclusão dos artigos incluídos para análise final.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo final dos 31 artigos selecionados está disposto no quadro 1 (apêndice 1), apresentando os autores, anos de publicação, locais de publicação, protocolos e principais resultados de cada estudo. Para melhor localização desses artigos no decorrer do texto, eles foram numerados de 1 a 31, obedecendo o critério temporal.

Após análise da pontuação dos artigos segundo critérios estabelecidos por Downs e Black (1998), foi encontrada uma média $19 \pm 2,62$ pontos, sendo a menor pontuação 12 (artigos 1 e 19) e a maior de 23 pontos (artigo 12). A tabela 1 apresenta as pontuações referentes a cada artigo.

Tabela 1. Pontuação dos artigos referente aos critérios estabelecidos por Downs e Black (1998)

	RELATO	VALIDADE EXTERNA	VIES	VARIAVEIS CONFUSAO	PODER	TOTAL
Artigo 1	5	0	5	1	1	12
Artigo 2	7	0	6	4	1	18
Artigo 3	7	0	7	5	1	20
Artigo 4	8	0	6	5	1	20
Artigo 5	7	0	4	5	1	17
Artigo 6	8	0	7	3	1	19
Artigo 7	7	0	6	5	1	19
Artigo 8	7	0	6	1	1	15
Artigo 9	8	0	6	4	1	19
Artigo 10	7	0	7	4	1	19
Artigo 11	7	2	6	3	1	19
Artigo 12	8	2	7	5	1	23
Artigo 13	8	0	6	4	1	19
Artigo 14	8	0	6	5	1	20
Artigo 15	7	0	7	4	1	19
Artigo 16	8	0	7	5	1	21
Artigo 17	10	0	7	4	1	22
Artigo 18	7	0	7	4	1	19
Artigo 19	5	0	5	1	1	12
Artigo 20	8	0	6	1	1	16
Artigo 21	8	0	7	4	1	20
Artigo 22	8	0	6	3	1	18
Artigo 23	9	0	7	3	1	20
Artigo 24	7	0	6	2	1	16
Artigo 25	10	0	7	4	1	22
Artigo 26	9	0	7	3	1	20

Artigo 27	8	2	7	3	1	21
Artigo 28	8	1	7	5	1	22
Artigo 29	8	0	6	5	1	20
Artigo 30	8	0	7	5	1	21
Artigo 31	8	0	7	4	1	20

Ressalta-se que o instrumento em questão não estabelece um ponto de corte ou critério para classificação da qualidade do artigo, ficando a cargo do pesquisador estabelecer tal parâmetro. Segundo critério proposto por Thiengo et al. (2010) 74,2% (n = 23) dos artigos apresentaram pontuação igual ou superior a 19. Dentre os subitens pertencentes ao instrumento de avaliação da qualidade (relato, validade externa, viés, variáveis de confusão e poder), os artigos apresentaram pontuação inferior no quesito validade externa, em especial sobre a representatividade dos participantes escolhidos sobre a população as quais fazem parte. A maior pontuação foi obtida no subitem “poder”, que se refere a capacidade do artigo em apresentar um resultado com uma relevância superior a 5%. Ressalta-se que poucos artigos descreveram de forma específica a presença ou não de fatores de confusão e eventos adversos.

No geral observa-se um número relativamente pequeno de participantes em cada estudo. A amostra de ensaio clínico deve ser estimada e calculada para ocorrer significância suficiente para que a resposta obtida seja representativa de uma população. Logo, o total da amostra é de suma importância para o protocolo utilizado e, conseqüentemente, ao poder de representatividade que o ensaio clínico busca em responder. Apenas 16,12% (n = 5) dos artigos apresentaram uma amostra composta por mais de 20 participantes n > 20 (Estudos 3, 11, 14, 28, 29). Quando se trabalha com amostra reduzida e não representativa resultados falsos positivos podem ser encontrados, e corre o risco desses resultados errôneos serem atribuídos a população em massa (KIRBY; GEBSKI; KEECH, 2002; MARSHALL et al., 2013; BAYMAN; DEXTER, 2018).

Em relação a localização geográfica, ocorreu predomínio de publicação no continente Europeu (61,3%), seguido pelo continente Americano (25,8%), Oceania (6,5%) e Ásia (3,2%). A maior concentração de publicação foi no Reino Unido (n = 13), seguido por Brasil (n = 6), Alemanha, Polônia, Austrália e Estados Unidos (n = 2) e os demais estudos oriundos da China, Espanha, Ilhas Faroe e Nova Zelândia, com

apenas uma publicação cada. Os anos de publicação também estão bem distribuídos, entretanto, observa-se uma tendência de diminuição de publicação no decorrer dos anos, conforme ilustra o gráfico 1.

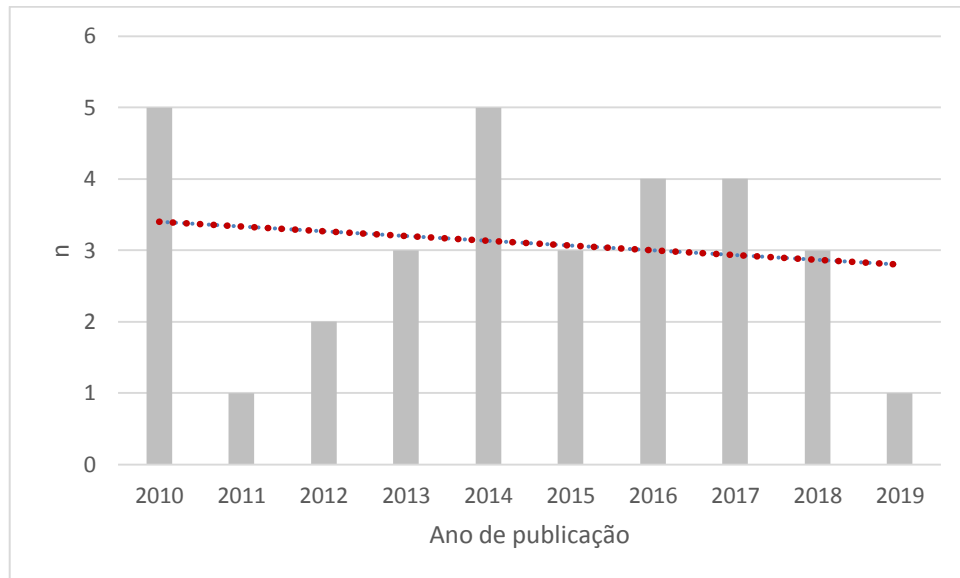


Gráfico 1. Ano de publicação dos estudos selecionados para o modelo final e tendência de publicações no decorrer dos anos.

As metodologias de exercícios aplicados nos diversos estudos mostraram-se, em sua maioria, voltadas para capacidade anaeróbica (*Sprints*, testes de VO_2 máximo e testes contratempo). Essas características são de fundamental importância nas respostas fisiológicas e ergogênicas durante as análises, visto que o $NaHCO_3$ possui ação em vias anaeróbicas lácticas (SIEGLER et al., 2010; SALE et al., 2011; AFMAN et al., 2014). Com relação aos exercícios ocorreu maior prevalência ($n = 10$) no ciclismo (estudos 1, 8, 10, 14, 15, 17, 20, 23, 27), sendo que os protocolos variaram em testes longos de 40km, testes ergométricos controlados, *sprints* e bmx. Quatro artigos (estudos 3, 21, 28, e 30) foram com modalidades de lutas, sendo elas *boxing*, *wrestling*, tae-kwon-do e judô, alternado entre *rounds* de lutas e alguns testes físicos específicos da categoria, e 2 artigos (estudos 7 e 13) utilizaram exercícios de força.

Em relação as dosagens apresentadas, observou-se prevalência ($n = 24$) do protocolo de 0,3g/kg (estudos 1-10, 12-16, 17, 18, 20-23, 26, 27, 31), entretanto, o horário e a forma de administração variaram entre os estudos, sendo observado predomínio de testes realizados com a ingestão entre 60 a 90 minutos anteriores ao

exercício (n = 17). As formas de administração variaram entre capsulas gelatinosas (n = 14), tabletes (n = 2) e bebidas liquidas de baixa caloria saborizadas (n = 15). Os demais artigos variaram a posologia entre 0,2g/kg (n = 1); 0,4g/kg (n = 2) e 0,5g/kg (n = 2). Um ponto a ser destacado é o tempo de utilização recomendado. Segundo Naderi et al. (2016) e Maughan et al. (2018), recomenda-se a utilização aguda de NaHCO_3 , variando entre 1 a 3 dias de consumo, tempo respeitado pela maioria dos artigos, exceto em quatro artigos (estudos 12, 25, 29 e 30) de Tobias (2013), Oliveira (2016) e Michalski (2018a, b) respectivamente que fizeram uso de uma posologia crônica progressiva (7, 5 e 10 dias de suplementação). A posologia de NaHCO_3 se dá entre 0,2g a 0,5g/kg (NADERI et al., 2016; MAUGHAN et al., 2018), portanto, os artigos incluídos na presente revisão apresentam coerência com os valores propostos para efeitos ergogênicos.

As dosagens da suplementação do NaHCO_3 merecem atenção, uma vez que doses acima do recomendado podem causar efeitos colaterais, dentre os principais estão desconfortos gastrointestinais, como gases, vômitos e diarreia. Como forma de aliviar estes efeitos, a suplementação distribuída em doses fracionadas ao longo do dia parece diminuir a prevalência dos sintomas supracitados (CARR et al., 2011). Não foi observado coerência para mensurar efeitos colaterais nos artigos, ressaltando a utilização de escala de percepção, apresentando tabelas descritivas em relação a número de ocorrência em níveis e graus dos sintomas gástricos, ou relato do próprio participante. Sete artigos (estudos 10, 14, 20, 27-30) não mencionaram a ocorrência e 3 não abordaram efeitos colaterais (estudos 2, 6, 18). Dos 21 que citaram a ocorrência de efeitos colaterais apenas o artigo de Miller (2016) especificou com clareza intensidade e prevalência desses efeitos.

Quando se fala do tempo de administração do NaHCO_3 existe uma variação entre 60 a 180 minutos anteriores ao exercício, podendo a quantidade total ser administrada em dose única ou fracionada em 3 a 4 doses, por 2 a 4 dias consecutivos, a fins de reduzir efeitos gástricos e facilitar ao consumo (NADERI et al., 2016; MAUGHAN et al., 2018). Esses protocolos foram observados com relação ao tempo e a forma de administração, com predomínio de dose única (n = 23).

Houve resposta positiva na melhora da performance em 24 artigos (estudos 1-5, 7, 9, 11-14, 16, 18, 19, 21-26, 28-31). Ao se analisar os marcadores fisiológicos, lactato sanguíneo (n = 25), pH sanguíneo (n = 21) e bicarbonato (HCO_3) sanguíneo (n

= 19) foram os testes utilizados. Segundo Goodwin et al. (2007) e Menzies et al. (2010) o aumento do lactato no pós-exercício corresponde a um possível aumento da capacidade de aumentar intensidade do exercício, gerando maiores valores do marcador. O aumento do pH sanguíneo é indicativo de menor concentração de H⁺, evitando a fadiga por acidose (SIEGLER et al., 2010; DURKALEC-MICHALSKI et al., 2018). Com relação ao HCO₃, o aumento de sua concentração na corrente sanguínea pós-suplementação é o primeiro indicativo da eficácia, visto que seu efeito tamponante por meio da relação dos íons H⁺ circulantes no sangue e o HCO₃, formando ácido carbônico (H₂CO₃) é o principal fator de retardo da fadiga (GOODWIN et al., 2007). Dos 31 artigos, 23 artigos apresentaram lactato aumentado na aferição pós-treino, 19 artigos apresentaram pH aumentados pós-exercício e 19 artigos apresentaram HCO₃ elevados no sangue. Somente 3 (estudos 15, 28, 29) não apresentaram alterações em qualquer marcador fisiológico estudado.

Sintetizando, a maioria dos estudos apresentou efeito positivo tanto na parte de performance quanto na parte fisiológica, conforme ilustrado na figura 3.

ARTIGOS	Efeitos ergogenicos	Efeitos fisiológicos
artigo 1		
artigo 2		
artigo 3		
artigo 4		
artigo 5		
artigo 6		
artigo 7		
artigo 8		
artigo 9		
artigo 10		
artigo 11		
artigo 12		
artigo 13		
artigo 14		
artigo 15		
artigo 16		
artigo 17		
artigo 18		
artigo 19		
artigo 20		
artigo 21		
artigo 22		
artigo 23		
artigo 24		
artigo 25		
artigo 26		
artigo 27		
artigo 28		
artigo 29		
artigo 30		
artigo 31		

	Efeito positivo
	Sem efeito

Figura 2. Comprovação de efeitos na performance e/ou fisiológicos nos artigos avaliados.

4. CONCLUSÃO

Diante dos achados encontrados nos artigos que foram avaliados, concluiu-se que a suplementação de NaHCO_3 promove resultados positivos e satisfatórios perante a performance dos atletas, além de proporcionar melhoras fisiológicas.

O mecanismo principal responsável pelo efeito ergogênico é a capacidade de manter o pH sanguíneo em homeostase e, conseqüentemente, evitando a acidose muscular, mecanismo primordial para a melhora da performance, postergando o estado de fadiga. Essa resposta é comprovada pelo aumento das taxas de lactato, pH e bicarbonato séricos nos estudos.

As dosagens recomendadas para efeitos ergogênicos são observadas entre 0,3 a 0,5g/kg, utilizadas em períodos de 60 a 150 minutos antecedentes ao início do exercício. Esses valores combinados a este tempo de utilização são eficazes para promover resposta ergogênica positiva e minimizar a ocorrência de efeitos colaterais.

Um dos poucos aspectos negativos reportados a suplementação de NaHCO_3 é a ocorrência de efeitos colaterais, principalmente em distúrbios gástricos, porém, o fracionamento ao longo do dia ou a administração concomitante com carboidrato parece diminuir os efeitos colaterais, tornando este suplemento seguro e eficiente para exercícios anaeróbios.

REFERENCIAS

AFMAN, G. et al. Effect of carbohydrate or sodium bicarbonate ingestion on performance during a validated basketball simulation test. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 24, n. 6, p. 632–644, 2014.

ARTIOLI, G. G. et al. A ingestão de bicarbonato de sódio pode contribuir para o desempenho em lutas de judô? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 6, p. 371–375, 2006.

BAYMAN, E. O.; DEXTER, F. Relative importance of strategies for improving the sample size selection and reporting of small randomized clinical trials in anesthesiology. **Canadian Journal of Anesthesia**, v. 65, n. 6, p. 607–610, 2018.

BRISOLA, G. M. P. et al. Sodium bicarbonate supplementation improved MAOD but is not correlated with 200- and 400-m running performances: a double-blind, crossover, and placebo-controlled study. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 40, n. 9, p. 931–937, 12 maio 2015.

CARR, A. J. et al. Effect of sodium bicarbonate on $[\text{HCO}_3^-]$, pH, and gastrointestinal symptoms. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 21, n. 3, p. 189–194, 2011.

CARR, B. M. et al. Sodium bicarbonate supplementation improves hypertrophy-type resistance exercise performance. **European Journal of Applied Physiology**, v. 113, n. 3, p. 743–752, 2013.

CASARIN, C. A. S. et al. Sodium bicarbonate supplementation improves performance in isometric fatigue protocol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 25, n. 1, p. 40–44, 2019.

CRIVELARO, P. Influência da suplementação de bicarbonato de sódio no desempenho anaeróbio em atletas de futebol. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 6, n. 33, p. 6, 2012.

DELESTRAT, A. et al. Effects of three-day serial sodium bicarbonate loading on performance and physiological parameters during a simulated basketball test in female university players. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 28, n. 5, p. 547–552, 2018.

DOWNS, S. H.; BLACK, N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 52, n. 6, p. 377–384, 1998.

DUNCAN, J. M. The effect of sodium bicarbonate ingestion on back squat and bench press exercise to failure. **Journal of Strength and Conditioning Research**: p. 1358–1366, 2014.

DURKALEC-MICHALSKI, K. et al. The effect of chronic progressive-dose sodium bicarbonate ingestion on CrossFit-like performance: A double-blind, randomized cross-over trial. **PLoS ONE**, v. 13, n. 5, p. 1–18, 2018a.

DURKALEC-MICHALSKI, K. et al. The effect of a new sodium bicarbonate loading regimen on anaerobic capacity and wrestling performance. **Nutrients**, v. 10, n. 6, p. 1–16, 2018b.

EGGER, F. et al. Effects of sodium bicarbonate on high-intensity endurance performance in cyclists: A double-blind, randomized cross-over trial. **PLoS ONE**, v. 9, n. 12, p. 1–15, 2014.

FELIPPE, L. C. et al. Separate and combined effects of caffeine and sodium-bicarbonate intake on judo performance. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 11, n. 2, p. 221–226, 2016.

FREIS, T. et al. Effect of sodium bicarbonate on prolonged running performance: A randomized, double-blind, cross-over study. **PLoS ONE**, v. 12, n. 8, p. 1–14, 2017.

GOODWIN, M. L. et al. Blood lactate measurements and analysis during exercise: A guide for clinicians. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 1, n. 4, p. 558–569, 2007.

HIGGINS, M. F. et al. Evaluating the effects of caffeine and sodium bicarbonate, ingested individually or in combination, and a taste-matched placebo on high-intensity cycling capacity in healthy males. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 41, n. 4, p. 354–361, 2016.

HOBSON, R. M. et al. Effect of sodium bicarbonate supplementation on 2000-m rowing performance. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 1, p. 139–144, 2014.

KAHLE, L. E. et al. Acute sodium bicarbonate loading has negligible effects on resting and exercise blood pressure but causes gastrointestinal distress. **Nutrition Research**, v. 33, n. 6, p. 479–486, 2013.

KIRBY, A.; GEBSKI, V.; KEECH, A. C. Determining the sample size in a clinical trial. **Medical Journal of Australia**, v. 177, n. 5, p. 256–257, 2002.

KRUSTRUP, P.; ERMIDIS, G.; MOHR, M. Sodium bicarbonate intake improves high-intensity intermittent exercise performance in trained young men. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 12, n. 1, p. 1–7, 2015.

LOPES-SILVA, J. P. et al. Sodium bicarbonate ingestion increases glycolytic contribution and improves performance during simulated taekwondo combat. **European Journal of Sport Science**, v. 18, n. 3, p. 431–440, 2018.

LOPES-SILVA, O. P. et al. Acidosis, but Not Alkalosis, Affects Anaerobic Metabolism and Performance in a 4-km Time Trial. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, n. 2, p. 1899–1910, 2017.

MARSHALL, B. et al. Does sample size matter in qualitative research?: A review of qualitative interviews in is research. **Journal of Computer Information Systems**, v.

54, n. 1, p. 11–22, 2013.

MAUGHAN, R. J. et al. IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete. **British Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 7, p. 439–455, 2018.

MENDES, N. Efeito ergogénico da suplementação de bicarbonato de sódio em atletas de alto rendimento. p. 40, 2009.

MENZIES, P. et al. Blood lactate clearance during active recovery after an intense running bout depends on the intensity of the active recovery. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, n. 9, p. 975–982, 2010.

MILLER, P. et al. The Effects of Novel Ingestion of Sodium Bicarbonate on Repeated Sprint Ability. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 2, p. 561–568, 2016.

NADERI, A. et al. Timing, optimal dose and intake. v. 20, n. 4, p. 1–12, 2016.

OLIVEIRA, L. F. et al. Chronic lactate supplementation does not improve blood buffering capacity and repeated high-intensity exercise. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 27, n. 11, p. 1231–1239, 2017.

ORTHGRAVES, M. A. J. N. et al. E l s s b 40- c t t p. v. 28, n. 1, 2014.

PEART, D. J. et al. Pre-exercise alkalosis attenuates the heat shock protein 72 response to a single-bout of anaerobic exercise. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 5, p. 435–440, 2011.

PEINADO, A. B. et al. Effect of induced alkalosis on performance during a field-simulated BMX cycling competition. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 22, n. 3, p. 335–341, 2019.

PRICE, M. J.; CRIPPS, D. The effects of combined glucose-electrolyte and sodium bicarbonate ingestion on prolonged intermittent exercise performance. **Journal of Sports Sciences**, v. 30, n. 10, p. 975–983, 2012.

SAHLIN, K. Muscle fatigue and lactic acid accumulation. **Acta physiologica Scandinavica. Supplementum**, v. 556, p. 83—91, 1986.

SALE, C. et al. Effect of β -alanine plus sodium bicarbonate on high-intensity cycling capacity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 10, p. 1972–1978, 2011.

SIEGLER, J. C. et al. Metabolic alkalosis, recovery and sprint performance. **International Journal of Sports Medicine**, v. 31, n. 11, p. 797–802, 2010.

SIEGLER, J. C. Sodium bicarbonate ingestion and boxing performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**: v. 24, n. 1, p. 103–108, 2010a.

SIEGLER, J. C. Sodium bicarbonate ingestion and repeated swim sprint performance, **Journal of Strength and Conditioning Research**: v. 24, n. 11, p. 3105–3111, 2010b.

THIENGO, D. L. et al. Associação entre apoio social e depressão durante a gestação : uma revisão sistemática, **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 19, n. 2, p. 129–138, 2010.

TOBIAS, G. et al. Additive effects of beta-alanine and sodium bicarbonate on upper-body intermittent performance. **Amino Acids**, v. 45, n. 2, p. 309–317, 2013.

WANG, J. et al. Effect of sodium bicarbonate ingestion during 6 weeks of HIIT on anaerobic performance of college students. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 16, n. 1, p. 1–10, 2019.

APÊNDICE

Quadro 1. Modelo final dos artigos utilizados para revisão sistemática dispostos por autores, anos de publicação, Locais, Protocolos, amostra e tipo de exercício e principais resultados.

<i>Autor(es) e ano</i>	<i>Local de publicação</i>	<i>Protocolo</i>	<i>Amostra e tipo de exercício</i>	<i>Resultados</i>
1. Sale et al. (2010)	Reino Unido	Capsulas gelatinosas de 0,3g/kg de maltodextrina (Placebo) x 0,3g/kg de NaHCO ₃ (intervenção). Ingestão de 0,2 g/kg no jejum padronizado e 0,1 g/kg às 11h00min com 500 ml de água. pH, HCO ₃ e La- testados. Tempo a exaustão e total de trabalho feito	n = 20 ciclismo	Em todos os ensaios, o pH foi significativamente reduzido a partir da linha de base imediatamente após o exercício e após 5 minutos de recuperação (p < 0,001). Em ensaios em que o NaHCO ₃ foi ingerido. E o La- sanguíneo foi maior na suplementação do NaHCO ₃
2. Siegler et al. (2010a)	Reino Unido	0,045g/kg NaCl em 500ml de água (Placebo) e 500ml de água com 0,3g/kg de NaCOH ₃ (intervenção) 60 min pré exercício. Realização de aquecimento padronizado seguidos por 3 testes de 30' em esforço máximo. Testou HCO ₃ e La-. Distância percorrida e velocidades	n = 9 Corrida	A alcalose no pré-exercício foi evidente na intervenção, com níveis de pH e HCO ₃ significativamente maiores (p < 0,001) do que o Placebo (pH: 7,46 ± 0,04 x 7,39 ± 0,02; HCO ₃ : 28,8 ± 1,9 x 23,2 ± 1,4 mmol/L). A velocidade média foi maior (p < 0,05) na condição HCO ₃ ativo (3,9 ± 0,3 x 3,7 ± 0,4 m/s). O desempenho em alta intensidade pode ser aprimorado quando associado à suplementação de NaHCO ₃ .
3. Siegler et al. (2010b)	Reino Unido	0,045g/kg NaCl (Placebo) e 500ml de água com 0,3g/kg de NaCOH ₃ (intervenção) ambos diluídos em 500ml em bebida de baixa caloria. Testaram pH e HCO ₃ sanguíneo. Frequência cardíaca, percepção de esforço e eficiência do soco foram medidas.	n = 27 Luta	Houve um aumento significativo (p < 0,001) de socos acertados com a intervenção, porém, não houve efeitos significativos para frequência cardíaca (FC) FC _{média} (p = 0,15), FC _{max} (p = 0,32) ou percepção de esforço (p = 0,38). A alcalose induzida por NaHCO ₃ aumentou a capacidade tampão (p < 0,001). A suplementação de 0,3g/kg de NaHCO ₃ melhora o desempenho.

Quadro 1. Continuação...

Autor(es) e ano	Local de publicação	Protocolo	Amostra e tipo de exercício	Resultados
4. Siegler et al. (2010c)	Reino Unido	0,045g/kg NaCl (Placebo) e 500ml de água com 0,3g/kg de NaCOH3 (intervenção) ambos diluídos em 500ml em bebida de baixa caloria. 150min. Foram medidos La-, bicabornato e pH. Testes de tempo por percurso.	n = 6 Natação	Redução significativamente ($p = 0,04$) do tempo no grupo intervenção. Diminuição de 2% no tempo total de natação (média de 4,4 segundos; IC 95% = 8,7–0,1). O Ph sanguíneo pré-exercício foi maior no grupo intervenção. A suplementação de NaHCO3 2,5 horas antes do exercício aumenta o potencial de tamponamento do sangue e pode influenciar positivamente o desempenho da natação.
5. Price et al., (2010)	Reino Unido	Solução de 0,3g/kg de NaHCO3 (intervenção) ou 0,045g/kg de NaCl (Placebo), ambos em 400ml de bebida de baixa caloria, 1 hora antes do exercício. Forma testados esforço, pH, HCO3 e La- sanguíneo. Exercício consistiam em sprints com vO2 máxima.	n = 8 Corrida	A ingestão de NaHCO3 antes do exercício foi suficiente para induzir alcalose metabólica, mas não afetou significativamente o desempenho. Foram observadas variações individuais significativas no desempenho.
6. Peart et al., (2011)	Reino Unido	0,3g/kg de NaCl (Placebo) x 0,3g/kg de NaHCO3 (intervenção) em água saborizada de baixa caloria. 90' pré-exercício. Sessão única com duração de 4 minutos em esforço máximo. Foram testados pH, HCO3 e La- sanguíneo.	n = 7 Ciclismo	O pH, HCO3 e a alcalose aumentaram significativamente ($p < 0,001$) no pré-exercício na suplementação de NHCO3, não houve desempenho significativamente melhorado quando comparado ($p \geq 0,26$) (potência média $292 \pm 43W$ x $291 \pm 50W$; potência máxima $770 \pm 218W$ x $775 \pm 211W$; trabalho concluído 71 ± 10 kJ x 68 ± 10 kJ). A alcalose pré-exercício pode atenuar a resposta ao estresse oxidativo a uma sessão única de exercício anaeróbico.
7. Carr et al., (2012)	EUA	0,3g/kg de CaCO3 x 0,3g/kg de NaHCO3 em capsulas gelatinosas, 60' antes do exercício. Testou pH, HCO3 e La-. Teste desempenho: número de repetições	n = 12 Musculação	O número de repetições foi significativamente maior ($p < 0,05$) na intervenção ($139,8 \pm 13,2$ x $134,4 \pm 13,5$), assim como o La- ($17,92 \pm 2,08$ x $15,55 \pm 2,50$ mm; $p < 0,05$). Ocorreu eficácia ergogênica com a utilização de NaHCO3 na musculação.

Quadro 1. Continuação...

Autor(es) e ano	Local de publicação	Protocolo	Amostra e tipo de exercício	Resultados
8. Price et al., (2012)	Reino Unido	Solução de 0,3g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) e 0,022g/kg de NaCl (Placebo) 60' antes do exercício, ambos em solução de 400ml de bebida de baixa caloria. Testaram pH, La- e bicarbonato. Foram feitos testes de sprint a diversos níveis de vO ₂ , medindo trabalho total e capacidade.	n = 9 Ciclismo	O pH e o HCO ₃ e La- no sangue após a ingestão foram maiores para o grupo intervenção, permanecendo elevado ao longo do exercício. Não houve melhora nas performances no sprint (p= 1,00). Os resultados deste estudo sugerem que suplementar NaHCO ₃ adicionado de carboidrato reduz o desconforto gastrointestinal, mas não melhora o desempenho.
9. Ducker et al., (2013)	Austrália	0,3g/kg de NaHCO ₃ 60-90 minutos antes do exercício (intervenção). NaCl 0,208g/kg (placebo), em capsulas gelatinosas. Testaram La- e pH sanguíneo. Foram feitas 3 séries de 20metros em corrida de intensidade máxima em ginásio, medindo tempo.	n = 6 Corrida	O NaHCO ₃ sozinho resultou em aumento de efeito moderado (d = 0,4 0-0,71) e benefício "provável" e "muito provável" para o tempo total de corrida, para o primeiro sprint e o melhor tempo de sprint. Após a suplementação, os valores de La- no sangue no pós-exercício foram maiores (d = 0,51).
10. Northgraves et al., (2013)	Reino Unido	0,3g/kg de NaHCO ₃ 60-90 minutos antes do exercício (intervenção). 0,4 5 mg/kg de NaCl (Placebo) em 500ml de água em capsulas gelatinosas, Testaram La- e HCO ₃ . Teste contratempo em percurso de 40km.	n = 7 Ciclismo	Não houve diferença significativa (p > 0,05) no desempenho entre as condições. Embora a ingestão de NaHCO ₃ induzisse alterações significativas (p < 0,05) em todas as variáveis ácido-base. Nem NaHCO ₃ nem a suplementação de La- parece melhorar o desempenho de contrarrelógio de ciclismo de 40 km.
11. Tobias et al., (2013)	Brasil	0,5g/kg de NaHCO ₃ (4 x 12mg) por 7 dias (intervenção). 0,5g/kg de carbonato de cálcio (4 x 12mg) por 7 dias (Placebo), em capsulas. Foi testado La- sanguíneo. Teste de potência e trabalho realizado.	n = 37 Teste anaeróbio de Wingate	Melhor potência média nas rodadas e efeitos positivos no trabalho total realizado (8%, p = 0,002) no grupo intervenção. O La- pós-exercício foi significativamente maior (p < 0,01) após a suplementação. O NaHCO ₃ sozinho não foi capaz de afetar os níveis de percepção de esforço.

Quadro 1. Continuação...

Autor(es) e ano	Local de publicação	Protocolo	Amostra e tipo de exercício	Resultados
12. Afman et al., (2014)	Nova Zelândia	2 doses de 0,2g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) x 2 doses de 0,14 de NaCl (Placebo) ambos em 500ml de água, 90' e 20' pré exercício. Testaram La- sanguíneo. Exercícios de simulação de uma partida de basquete, mensurando esforço e frequência cardíaca.	n= 6 Basquete	Batimentos, sudorese e percepção de esforço não divergiram entre os testes ($r = 0,9$, $p < 0,001$). A suplementação de NaHCO ₃ pré exercício compensou a fadiga, tanto que a performance de corrida foi mantida até durante o final do último quarto em comparação ao placebo ($-0,08 \pm 0,05$ segundo; $p = 0,02$). Entretanto nenhuma suplementação alterou habilidade nos tiros livres.
13. Duncan et al., (2014)	Reino Unido	0,3g/kg de NaCHO ₃ (intervenção) x 0,045g/kg de NaCl (Placebo) ambos em 500 ml de água saborizada de baixa caloria, consumidos 60' pré exercício. Testaram pH, HCO ₃ e La- sanguíneo. Exercícios de supino e agachamento realizados até a falha, medindo repetições.	n= 8 Musculação	Os participantes realizaram maior número de repetições no agachamento ($p=0,04$), mas não no supino ($p= 0,679$). Percepção de esforço foi menor entre na suplementação. Não houve mudança significativa ($p < 0,001$). La- sanguíneo entre as condições, porém observou-se melhora no pH e HCO ₃ sanguíneo.
14. Egger et al., (2014)	Alemanha	0,3g/kg de NaCHO ₃ (intervenção) x 4g de NaCl (Placebo) ambos diluídos em 700ml de água. 60' pré exercício. Foram testados La- HCO ₃ e pH. Realizados testes a 60% da capacidade anaeróbica seguidos a 110% da capacidade dos indivíduos, mensurando tempo a exaustão.	n=21 Ciclismo	Tempo até a exaustão mostrou significativamente menor na suplementação de NaHCO ₃ do que em placebo ($p < 0,05$). A suplementação demonstrou aumento no La-, pH e HCO ₃ sanguíneo. Resultado sugerem que a suplementação prolonga a performance de ciclismo de alta intensidade.

Quadro 1. Continuação...

Autor(es) e ano	Local de publicação	Protocolo	Amostra e tipo de exercício	Resultados
15. Kahle et al., (2014)	EUA	0,3g/kg de NaHCO ₃ diluídos em 592ml de água (intervenção) x 582 ml de água gaseificada, com bitter não alcoólico que se assemelha ao amargor e efervescência da intervenção (Placebo), consumidos 50 a 60' pré exercício. Testou-se pressão sanguínea e frequência cardíaca (FC). Foram realizados diferentes tempos de pedal para aferição dos valores de FC e pressão sanguínea em VO ₂ max	n = 11 Ciclismo	A suplementação de NaHCO ₃ não alterou durante o teste e pós a pressão sanguínea sistólica (p= 0,38), entretanto houve um leve aumento na diastólica (p= 0,01) e na frequência cardíaca (p= 0,002). Portanto uma única e ergogênica dose de NaHCO ₃ para não aparentar efeitos clinicamente importantes na pressão sanguínea pós e durante exercício.
16. Ruth et al., (2014)	Reino Unido	0,2g/kg 240' pré treino e 0,1g/kg e 180' pré treino de NaHCO ₃ (intervenção) e 0,2g/kg 240' pré treino e 0,1g/kg e 180' pré treino de Maltodextrina (Placebo) em capsulas semelhantes. Testaram La ⁻ , HCO ₃ e pH sanguíneo. Realizou-se teste contratempo de 500m e 2000m de remo.	n = 20 Remo	Utilizando-se de analíticos de <i>teste-t</i> não houve diferente na suplantação de NaHCO ₃ em relação ao placebo (p= 0,095), entretanto ao analisar testes de inferência de magnitude há um relativo apto efeito da suplementação em relação ao placebo (PLA 412,0 ± 15,1 s, SB 410,7 ± 14,9 s). Todas as variáveis fisiológicas foram benéficas perante a suplementação testada.
17. Higgins et al., (2015)	Reino Unido	0,3g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) x 0,1g/kg de NaCl (Placebo) ambos em 400ml de água saborizada. 60' pré exercício. Testaram La ⁻ , HCO ₃ e pH sanguíneo. Percursos de ciclismo ergométrico gradualmente aumentados, avaliando tempo ao esforço máximo e trabalho realizado.	n = 13 Ciclismo	Íons de La ⁻ , HCO ₃ e pH se encontraram elevados pós suplementação, tempo limite não houve diferença entre NaHCO ₃ e placebo (p = 0,196; r = 0,4). Observou-se uma grande variação ao se comparar diversas combinações, sendo necessário uma abordagem individual.

Quadro 1. Continuação...

Autor(es) e ano	Local de publicação	Protocolo	Amostra e tipo de exercício	Resultados
18. Brisola et al., (2015)	Brasil	0,3g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) x 0,3g/kg de dextrose (Placebo), ambos ingeridos através de capsulas, 90' pré exercício. Testaram La- sanguíneo. Foram feitas corrida 200m e 400m em testes graduais (GTX) de intensidade até VO ₂ max, mensurando frequência e avaliação do esforço	n = 15 Corrida	A contribuição da situação anaeróbica do aumento láctico encontrada na suplementação de NaHCO ₃ , foi significativamente ($p < 0,01$) e se mostrou de efeito extremamente positivo (99%)
19. Krstrup et al., (2015)	Ilhas Faroe	0,4 g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) x não suplementados (Placebo) distribuídos em capsulas, distribuídas em 90', 80', 70', 60'e 50' pré exercício. Testaram pH, La- e HCO ₃ sanguíneo. Foi realizado o protocolo do yo-yo de acordo com suas especificações até VO ₂ Max.	n = 13 Teste intermitente Yo-Yo	Performance no teste foi 14% maior na suplementação de NaHCO ₃ ($p = 0,04$), pH sanguíneo e HCO ₃ e La- se encontraram elevados posteriormente ao teste na suplementação. Sem variações entre a suplementação e o Placebo na frequência cardíaca. Com 7% menos percepção de esforço na suplementação ($p = 0,003$).
20. Callahan et al., (2016)	Reino Unido	0,3g/kg divididas em 5 doses a cada 15min de NaHCO ₃ (intervenção) x 75% maltodextrina e 25% NaCl (Placebo), em 400 ml de agua anteriormente 140' anterior ao exercício. pH, La- e HCO ₃ sanguíneo foram medidos. Como teste físico foi feito um teste contratempo 4km de pedal.	n = 8 Ciclismo	HCO ₃ sanguíneo encontrou-se elevado. ($31,7 \pm 1,1$ mmol.L ⁻¹). Não foi encontrada diferença entre força realizada (386 – 394 W), ou no tempo de prova realizado (335,8 – 338,1 s) entre as condições. Diante do exposto a suplementação não se fez ergogênica na performance de teste contratempo em 4km de ciclismo

Quadro 1. Continuação...

<i>Autor(es) e ano</i>	<i>Local de publicação</i>	<i>Protocolo</i>	<i>Amostra e tipo de exercício</i>	<i>Resultados</i>
21. Felipe et al., (2016)	Brasil	0,3g/kg de NaHCO ₃ dividida em três doses a 120', 90' e 60' pré exercício (intervenção) x Celulose que foi administrada também a 120', 90' e 60', ambos em capsulas. Testou-se La-sanguíneo. Protocolo de três testes fitness de Judô de 5 min de descanso, com enumeração total das quedas e performance dos testes.	n = 10 Luta	A partir do 3 teste o número total de derrubadas foi maior no grupo suplementado com NaHCO ₃ que o placebo. O La-sanguíneo depois dos testes encontrou-se aumentado no grupo suplementado (p = 0,001).
22. Miler et al., (2016)	Austrália	0,3g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) x 2,7g/kg de NaCl (Placebo) ambos em 450ml de água saborizada, 90' pré exercícios. Testaram La-, pH e HCO ₃ sanguíneo. Realizaram 10 "tiros" de 6 segundos com um minuto de descanso entre eles, foram mensurados as variáveis fisiológicas e testes de potência durante as corridas.	n = 11 Corrida	A potência total durante o protocolo de exercício foi maior (p ≤ 0,05) na suplementação de NaHCO ₃ (69,8 ± 11,7 kJ) que o grupo placebo (63,0 ± 8,3 kJ). Os valores de pH, e bicarbonato foram maiores do grupo suplementado (p ≤ 0,05) durante os testes e o La- sanguíneo maior, pós os testes (p ≤ 0,05). Resultados sugerem uma maior capacidade de gerar potência pela suplementação, melhorado pelo efeito tampão.
23. Correia et al. (2016)	Brasil	0,3g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) x 0,3g/kg CaCO ₃ (Placebo), 100' pré exercício em capsulas gelatinosas. Testaram pH, e HCO ₃ sanguíneos. Foi realizado teste de ciclismo em 4km contratempo, mensurando percepção de esforço, frequência cardíaca e oxidação máxima.	n = 11 Ciclismo	Comparado ao placebo, a suplementação de NaHCO ₃ obteve um resultado de alcalose sanguínea (pH +0,06 ± 0,04, [HCO ₃ ⁻]: +4.4 ± 2,0 mmol·L ⁻¹ , p < 0,05). A alcalose sanguínea favoreceu de forma positiva o metabolismo anaeróbico e potência realizada durante os testes de 4km.

Quadro 1. Continuação...

Autor(es) e ano	Local de publicação	Protocolo	Amostra e tipo de exercício	Resultados
24. Oliveira et al., (2016)	Brasil	5 dias crônicos de 0,5g/kg divididos em 4 doses de 0,125g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) x 5 dias crônicos 0,5g/kg divididos em 4 doses de 0,125g/kg de de NaCl (Placebo) ambos em capsulas. Foram orientados a consumir a última dose dentro de 4 horas anteriores ao teste. Testaram La-, pH e HCO ₃ sanguíneo. Realizaram 4 turnos de alta intensidade do teste de 30s, para mensurar total de potência realizada.	n = 18 Teste ergométrico de membros superiores	A suplementação de NaHCO ₃ aumentou em 2,9% o total de potência realizada durante o teste (P = 0,02) e em 5,9% no terceiro e quarto turno. Comparado com o Placebo a suplementação promoveu também um aumento nas taxas de pH, HCO ₃ e La- sanguíneo (+0,03 ± 0,04 vs +0,009 ± 0,02 e +0,01±0,03, respectivamente).
25. Delextrat et al., (2017)	Reino Unido	3 dias de 0,4 g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) x 3 dias de 0,4 g/kg de NaCl (Placebo), ambos em capsulas gelatinosas. Testaram La- sanguíneo. Foram feitos testes em quadra, de corrida, alturas e potencias de saltos simulando testes de basquete.	n = 15 Basquete	A suplementação de NaHCO ₃ levou a uma diminuição no tempo de corrida médio. (1,34±0,23 vs. 1,70±0,4 1 s, p=0,008, 95% CI: -0,54 para -0,10 s) e no tempo do circuito (30,6±2,0 vs. 31,3±2,0 s, p=0,044) e na altura de saltos (26,8 (range 25,2-34,2) vs. 26.0 (range 25,6 - 33,6) cm, p= 0,013) comparados ao placebo. A queda da performance foi menor na suplementação durante as corridas, mas não nos saltos. La- sanguíneo aumentado pós suplementação (8,2 ± 2,8 vs. 6,6±2,4 mmol.L-1, p=0,010) comparado ao placebo.
26. Freis et al., (2017)	Alemanha	0,3g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) x 4g de NaCl (placebo), diluídos em 700ml de água. Devendo ser consumidos em um período de 60', dentro de 90' pré-testes. Testaram La- e pH sanguíneo. Testes feitos em esteira 30' a 60% do limite máximo e 30' a 110% do limite máximo do indivíduo, medindo frequência cardíaca e tempo a exaustão	n = 18 Corrida	Tempo até a exaustão não se mostrou muito diferente entre a suplementação de NaHCO ₃ e o placebo. Enquanto o pH sanguíneo do placebo caiu a valores ácidos, o pH na suplementação manteve-se estável (7,34 ± 0,05), contribuindo a controlar fadiga. A velocidade máxima atingida no teste de exaustão máximo foi maior na suplementação (17,4 ± 1,0 km/h) comparado com o placebo (17,1 ± 1,0 km/h). La- sanguíneo encontrou-se maior também na suplementação de NaHCO ₃

Quadro 1. Continuação...

Autor(es) e ano	Local de publicação	Protocolo	Amostra e tipo de exercício	Resultados
27. Peinado et al., (2017)	Espanha	0,3g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) x 0,045g/kg NaCl (Placebo) em capsulas gelatinosas, 90' pré exercícios. Testaram La-, pH e HCO ₃ sanguíneo. Realizado um percurso de competição de BMX, com medições de tempo, frequência cardíaca e desempenho.	n = 12 Ciclismo	O Principal resultado da comparação entre a suplementação de NaHCO ₃ e o placebo foi observado nos valores de HCO ₃ e pH sanguíneo ($p < 0,05$), com uma boa alcalose sanguínea. Nenhuma mudança encontrada nos efeitos a velocidade máxima e tempo a atingi-la ($p > 0,05$). Nenhum efeito na oxigenação e capacidade pulmonar ($p > 0,05$). Dito, nesse estudo a suplementação de NaHCO ₃ promoveu alcalose sanguínea, mas não alterando performance
28. Michalski et al., (2018a)	Polônia	Regime progressivo de doses: dias 1-2: 0,025g/kg; dias 3-5: 0,05g/kg; dias 6-7: 0,075g/kg; dias 8-10: 0,1g/kg administrados em tabletes redondos, 250 ml de agua. NaHCO ₃ (intervenção) x NaCl + Maltodextrina (placebo), no dia do treino foram tomados os tabletes 90' anterior a atividade. Testaram La- sanguíneo. Foram feitos testes anaeróbico wingate e quedas de luta-livre, com medição de rotações por tempo e força total e média.	n = 49 Teste anaeróbico wingate e luta.	A suplementação de NaHCO ₃ não demonstrou melhorias nos testes de wingate e nas derrubadas de luta livre. Único ponto de melhora ($p = 0,0142$) foi no tempo ao atingir força máxima durante o segundo teste wingate realizado. Nem o La- sanguíneo apresentou-se alterado. No entanto ao se encurtar o tempo de força máxima, pode ser um ponto valido para se vencer uma partida.
29. Michalski et al., (2018b)	Polônia	Suplementação progressiva: dias 1-2: 0,037g/kg; dias 3-4: 0,075g/kg; dias 5-7: 0,125g/kg; dias 8-10: 0,15g/kg administrados em tabletes redondos, 250 ml de agua. NaHCO ₃ (intervenção) x NaCl + Maltodextrina (placebo), no dia do treino foram tomados os tabletes 90' anterior a atividade. Testaram La-. Foi feito teste especial de crossfit, com medições de repetições e potência realizada.	n = 26 Crossfit	Em geral o teste de Crossfit teve sua performance melhorada sob a suplementação de NaHCO ₃ 6.1% ($p < 0,001$) e foi 3.1% maior comparado ao placebo ($p = 0,040$). O número de repetições completadas foi maior em cada round realizado sob a suplementação (+5.8% para +6.4%). Conclui-se que a suplementação favoreceu a performance no teste.

Quadro 1. Continuação...

Autor(es) e ano	Local de publicação	Protocolo	Amostra e tipo de exercício	Resultados
30. Silva et al., (2018)	Brasil	0,3g/kg de NaHCO ₃ (intervenção) x 0,3g/kg de CaCO ₃ (Placebo) em capsulas gelatinosas, 90' pré exercício. Testaram La- sanguíneo. Simulação de uma prova de taekwondo de 3 rounds de 2 minutos, mensurando estimativa e esforço, frequência cardíaca, estresse oxidativo e trabalho realizado.	n = 9 Luta	La- sanguíneo aumentado depois da suplementação de NaHCO ₃ em comparação ao placebo (+14%, P = 0,04, d = 3.70). NaHCO ₃ estimulou melhor via glicolítica de energia no primeiro round em comparação ao placebo (+31%, P = 0,01, d = 3.48). Tempo de ataque total foi melhor ao grupo do NaHCO ₃ em comparação ao placebo (+13%, P = 0,05, d = 1,15).
31. Wang et al., (2019)	China	Em 1l de agua, 2g de saborizante de laranja + 15xilitol (Placebo) x em 1l de agua, 0,2g/kg de NaHCO ₃ + 15g de xilitol (intervenção). La- e HCO ₃ foram medidos. Trabalho total e energia realizada durante a corrida.	n = 20 HIIT	O grupo intervenção apresentou maior concentração séria de HCO ₃ antes e após cada HIIT (p < 0,05), maior pico de potência após 6 semanas (p < 0,01) e maiores taxas de depuração e a velocidade de depuração do La- após 10 minutos de teste (p < 0,01). A recuperação da frequência cardíaca após 10 minutos não apresentou diferença entre os grupos após 6 semanas de HIIT. A utilização de NaHCO ₃ antes do treinamento HIIT aumentou o desempenho anaeróbico.

