

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE – UNICENTRO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR EM
DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO - PPGDC**

GABRIEL RIBEIRO CORDEIRO

**PROMOVENDO A SAÚDE COGNITIVA EM IDOSOS FISICAMENTE ATIVOS: O
PAPEL DA CREATINA E DO TREINAMENTO DE FORÇA AO LONGO DE 12
SEMANAS**

IRATI – PR

2024

GABRIEL RIBEIRO CORDEIRO

**PROMOVENDO A SAÚDE COGNITIVA EM IDOSOS FISICAMENTE ATIVOS: O
PAPEL DA CREATINA E DO TREINAMENTO DE FORÇA AO LONGO DE 12
SEMANAS**

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, como requisito parcial para a qualificação no curso de Doutorado em Desenvolvimento Comunitário.

Linha de Pesquisa 2: Processos do desenvolvimento humano nos contextos comunitários.

Orientador: Prof. Dr. Luis Paulo Gomes Mascarenhas

IRATI – PR

2024

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA	4
1.2 OBJETIVOS	7
1.1 <i>Objetivo Geral</i>	7
1.1 <i>Objetivos Específicos</i>	7
1.3 HIPÓTESES	7
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1 ENVELHECIMENTO E SAÚDE DO IDOSO	8
2.2 RECOMENDAÇÕES DE EXERCÍCIO FÍSICO PARA IDOSOS	11
2.3 TREINAMENTO DE FORÇA, CAPACIDADE COGNITIVA E SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA EM IDOSOS	17
2.4 CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO	26
3. MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1 DESENHO, LOCAL DO ESTUDO E PROCEIDMENTOS ÉTICOS	29
3.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO	29
3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	30
3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	31
3.5 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO	31
3.5.1 <i>Avaliação antropométrica</i>	31
3.5.2 <i>Avaliação da força de membros superiores</i>	32
3.5.3 <i>Avaliação cognitiva (Escala CDR e MoCA)</i>	32
3.5.4 <i>Programa de Treinamento de Força</i>	33
3.5.5 <i>Suplementação com Creatina e Placebo</i>	34
3.6 ANÁLISE DOS DADOS	34
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICE	45
ANEXOS	51

1. INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

À medida que as pessoas envelhecem, há uma tendência geral de declínio na capacidade cognitiva e na funcionalidade. O estudo longitudinal realizado por Singh-Manoux et al. (2012), demonstrou que a função cognitiva, incluindo memória, atenção e velocidade de processamento, tende a diminuir gradualmente com o avanço da idade. Paralelamente, o estudo prospectivo conduzido por Gill et al. (2010), observou declínio na funcionalidade ao longo do tempo, especialmente em atividades mais complexas da vida diária. No entanto, intervenções como exercícios físicos e adaptações ambientais mostraram-se promissoras na preservação da função cognitiva e da funcionalidade em adultos mais velhos (GINE-GARRIGA et al., 2014).

Embora o declínio cognitivo e funcional seja comum com o envelhecimento, é importante reconhecer que fatores como estilo de vida saudável e engajamento em atividades cognitivas e físicas podem influenciar positivamente o processo de envelhecimento e ajudar a manter a qualidade de vida na idade avançada. Para que o envelhecimento ocorra de maneira saudável, há necessidade de equilíbrio entre estado de saúde físico, cognitivo e social. De acordo com o Ministério da Saúde, o declínio cognitivo e dependência funcional são as principais limitações que idosos enfrentam ao envelhecer (BRASIL, 2006).

No contexto social, a assembleia geral da Organização das Nações Unidas declarou que o período entre 2021 e 2030 deve ser compreendido como a Década do Envelhecimento Saudável (PNUD, 2015), com calendário direcionado ao enfrentamento dos desafios da transição epidemiológica e inversão demográfica, além da estratégia global da Organização Mundial da Saúde sobre Envelhecimento e Saúde, no Plano de Ação da ONU e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030.

Nos últimos anos o crescimento percentual a absoluto de pessoas idosas ocorre de acordo com a transição epidemiológica da sociedade. No Brasil, a projeção do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) aponta para mudança na estrutura etária da população, o último censo confirma 31,2 milhões de pessoas nessa faixa etária vivendo no país, representando 15,1% da população, a qual pode dobrar

nas próximas décadas (IBGE, 2023). No Estado do Paraná o número de idosos correspondia a 15,47% da população em 2020, com previsão de aumento exponencial até 2060, onde o índice pode chegar a um idoso em cada três paranaenses (IBGE, 2021).

Diante do cenário apresentado, diversas ações podem ser realizadas para garantir o envelhecimento saudável para a crescente população idosa. A atividade física regular desempenha um papel relevante na promoção da saúde e no bem-estar de adultos mais velhos. As atuais recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) fornecem diretrizes para orientar a prática de atividade física em pessoas idosas, com variações entre tipos de exercício, duração da atividade, controle da intensidade, segurança para prática e estímulo a realização de exercícios de fortalecimento muscular (OMS, 2020).

O envelhecimento e sedentarismo estão associados ao declínio da funcionalidade e capacidade de realizar atividade diárias de maneira independente, contudo, a presença da atividade e exercícios físicos adequados pode atenuar substancialmente essa relação (IZQUIERDO et al., 2021). De acordo com o Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM), o treinamento resistido é a melhor estratégia não farmacológica para minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento (ACSM, 2009; CHODZKO-ZAJKO et al. 2009). Programas de intervenção com exercícios melhoram as características de fragilidade (baixa massa corporal, força, mobilidade, nível de atividade física, energia) e cognição, otimizando assim a capacidade funcional durante o envelhecimento (IZQUIERDO et al., 2021).

O planejamento de um programa de treinamento de força deve levar em consideração que os picos de força muscular tendem a cair após os 60 anos de idade, dessa forma a perda de massa muscular (miopenia) e força (dinapenia) acelera com o envelhecimento (DEVRIES; PHILIPS, 2014). Contudo, existem benefícios do exercício resistido no combate a muitos processos de sarcopenia, fraqueza muscular, perda de mobilidade, doenças crônicas, incapacidade e até mortalidade prematura relacionados com a idade (FRAGALA et al, 2019).

Nas últimas décadas, a suplementação de creatina emergiu como uma das poucas intervenções dietéticas eficientes capazes de atenuar os declínios relacionados ao envelhecimento na função muscular e cognitiva. Em meta-análise

conduzida por Devries e Philips (2014) os resultados demonstram a adição de creatina ao treinamento de força, com duração de 12 semanas, melhora a composição corporal, aumenta a força e o desempenho funcional em idosos. Segundo Rawson e Venezia (2011), os benefícios proporcionados aos idosos por meio da ingestão de creatina são substanciais, podem melhorar a qualidade de vida e podem reduzir a carga de doenças associadas à disfunção cognitiva.

Em contrapartida, no estudo de revisão de Gualano et al., (2016), as evidências demonstraram que a suplementação de creatina melhora o processamento cognitivo em condições de repouso e de estresse, porém, poucos dados estão disponíveis sobre os idosos e protocolos de treinamento. De acordo com Stares e Bains (2020), embora a combinação de exercício físico com a suplementação de creatina possa melhorar aspectos da saúde de pessoas idosas, são necessários estudos adicionais para determinar uma dosagem eficaz para potenciais efeitos dessa combinação sobre a funcionalidade e cognição em idosos.

Mesmo com o entendimento dos benefícios da prática de exercícios físicos, os idosos (acima de 60 anos) apresentam dificuldades em aderir ao exercício físico e realizar o mínimo de tempo recomendado por dia e semana (BURTON et al., 2017). Tendo como referência as diretrizes de atividade física da OMS (BULL et al., 2020), menos de 20% dos idosos (> 55 anos de idade) aderem à realização da quantidade recomendada de treinamento de resistência (≥ 2 dias/semana) e menos de 12% cumprem regularmente as diretrizes de exercícios aeróbicos (≥ 150 min/semana de exercícios de exercício aeróbico de intensidade moderada a vigorosa) necessário para alcançar benefícios significativos à saúde (FORBES et al., 2021).

Em síntese, o envelhecimento populacional apresenta desafios significativos, incluindo o declínio cognitivo e funcional associado à idade avançada. Existem evidências de que intervenções como exercícios físicos e, potencialmente, a suplementação de creatina podem mitigar esse declínio. Contudo, existem lacunas a serem preenchidas no entendimento dos efeitos do treinamento de força e suplementação de creatina em idosos, como: o programa ideal de treinamento e suplementação, pois a maioria dos estudos que encontrou efeitos positivos da combinação do exercício com creatina avaliou idosos em condições frágeis e que se encontraram sedentários no início das intervenções; e avaliação dos benefícios da

suplementação de creatina em idosos ativos, pois são poucos os estudos que avaliaram os efeitos da creatina sobre pessoas ativas fisicamente e ainda mais escassos os que avaliaram a população idosa ativa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar os efeitos de 12 semanas de treinamento de força e suplementação de creatina sobre a força e capacidade cognitiva de idosos fisicamente ativos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar os efeitos de 12 semanas de treinamento de força na força e cognição de idoso;
- Verificar os efeitos de 12 semanas da suplementação de creatina na força e capacidade cognitiva de idosos;
- Avaliar os efeitos de 12 semanas de treinamento de força sem a suplementação de creatina na força e cognição de idosos.

1.3 HIPÓTESES

H₀: Não existem efeitos de 12 semanas de treinamento de força e suplementação com creatina na força e capacidade cognitiva de idosos fisicamente ativos.

H₁: Existem efeitos de 12 semanas de treinamento de força e suplementação com creatina na força e capacidade cognitiva de idosos fisicamente ativos.

H₂: Existem efeitos de um programa de 12 semanas de treinamento de força nas capacidades força e cognição de idosos fisicamente ativos.

H₃: Existem efeitos da suplementação com creatina na força e capacidade cognitiva de idosos fisicamente ativos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ENVELHECIMENTO E SAÚDE DO IDOSO

O envelhecimento é um processo complexo e multifatorial, condicionado a fatores cognitivos, físicos e psicossociais (GOLDMAN, 2003). De acordo com Camargos, Lehnem e Cortinaez (2018), envelhecer é inerente ao ser humano e corresponde ao desgaste fisiológico do corpo, apresentando declínio em vários aspectos.

O declínio cognitivo acontece em decorrência da reorganização na forma de raciocinar e menor atividade do sistema nervoso, resultado das condições socioambientais e de estímulos aplicados, incluindo o estilo de vida adquirido e a etapa de vida atual (OLIVEIRA; SALINA; ANNUNCIATO, 2001). Ao envelhecer, as habilidades cognitivas que vão se deteriorando estão ligadas a funções executivas, como a capacidade de planejamento, organização, criação de estratégias, solução de problemas, sequenciamento, memória operativa e abstração (CAMARGOS; LEHNEN; CORTINAEZ, 2018).

A perda gradativa das habilidades cognitivas pode acontecer de duas maneiras distintas, a senescência é o processo natural e saudável de envelhecimento, sem o comprometimento das necessidades básicas do dia a dia, o declínio funcional acontece de maneira gradativa. Por outro lado, a senilidade está relacionada a alterações drásticas decorrentes de distúrbios e doenças, determinando maiores incapacidades no processo de envelhecimento.

De acordo com Mahncke, Bronstone e Merzenich (2006), o comprometimento da capacidade cognitiva de idosos acontece devido a diminuição da plasticidade cerebral, gerando menor eficiência das funções executivas. A literatura aponta o desuso como fator preponderante para que ocorra a perda progressiva da plasticidade, esse processo fisiológico precisa ser monitorado, pois é considerado o estágio de transição entre envelhecimento normal para o desenvolvimento de demências e maior risco para doenças degenerativas como a Doença de Alzheimer (CHARCHAT-FICHMAN, 2005; CAMARGOS; LEHNEN; CORTINAEZ, 2018).

Em relação ao condicionamento físico, o desgaste progressivo das funções cerebrais influencia negativamente na capacidade física de pessoas idosas. O

funcionamento desequilibrado dos sistemas fisiológicas gera menor taxa metabólica cerebral, reduzindo a velocidades das sinapses. Esse fator desencadeia menor resposta a estímulos motores, como o tempo de reação e resposta cognitiva (CAMARGOS; LEHNEN; CORTINAZ, 2018).

Segundo Braga e Galleguillos (2014), o declínio físico age diretamente no envelhecimento funcional, trazendo prejuízos nos sistemas cardiovasculares, respiratórios, neurológicos, endócrinos e locomotores. No geral, idosos também apresentam menor taxa metabólica e ação hormonal, reduzindo a capacidade de realizar esforços físicos (CAMARGOS; LEHNEN; CORTINAZ, 2018). A falta de atividades de esforço impacta na densidade das estruturas ósseas e na progressiva e generalizada perda de massa e força muscular, conhecida como sarcopenia (DEVRIES; PHILIPS, 2014).

As alterações no sistema locomotor são as que aparecem mais rapidamente, modificando a estrutura física e o funcionamento do organismo. O tônus muscular é deteriorado devido a atrofia dos músculos, gerando perda de força, potência e resistência muscular (BRAGA; GALLEGUILLOS, 2014). Além disso, as articulações e ligamentos perdem parcialmente sua funcionalidade, prejudicando a realização de exercícios locomotores simples. Nesse contexto, os fatores físicos ligados ao envelhecimento resultam em menores níveis de atividade física, maiores níveis de comportamento sedentário como consequência a maiores índices de morbidade, mortalidade e desenvolvimento de doenças (MCPHEE et al., 2016).

O contexto psicossocial do envelhecimento é caracterizado pela passagem do tempo na vida do indivíduo, a progressão da idade cronológica é influenciada por fatores genéticos e ambientais, provocando modificações na forma com que o indivíduo se relaciona com o meio (BRAGA; GALLEGUILLOS, 2014). Sendo assim, as tensões psicológicas e sociais podem acelerar as deteriorações relacionadas ao estilo de vida e funcionalidade de pessoas idosas.

Segundo Neri (2007), envelhecer com qualidade depende do equilíbrio entre as limitações e potencialidades do indivíduo, possibilitando diferentes formas de enfrentar as perdas inevitáveis do envelhecimento. As pessoas idosas podem apresentar dificuldade de adaptações decorrentes da mudança de hábitos de vida, além da incapacidade de lidar com situações problemáticas. Nesse sentido, a maneira

com que enfrenta esses desafios é condicionada pelos recursos pessoais que dispõe e do ambiente em que vive (BRAGA; GALLEGUILLOS, 2014). Os principais fatores ambientais enfrentados por pessoas idosas estão ligados a perdas de membros familiares, perdas sociais como a capacidade de trabalho, dificuldades socioeconômicas ou desagregação social, e fatores intrínsecos como personalidade, enfermidades físicas, diminuição das capacidades físicas, hereditariedade, sensação subjetiva de envelhecimento e consciência da aproximação da morte (NERI, 2007).

O apoio familiar e da sociedade tem papel fundamental no enfrentamento psicossocial da velhice, sendo suporte para as adaptações e aceitações das mudanças decorrentes dessa fase. A principal preocupação sobre as condições do idoso na sociedade é a garantia de meios para possam ser asseguradas suas formas de subsistência, saúde e qualidade de vida. Também é fundamental que o idoso esteja engajado em atividades que gerem sensação de utilidade, ocupações que proporcionem bem-estar, prazer e felicidade, garantia de um envelhecimento saudável (BRAGA; GALLEGUILLOS, 2014). Portanto, a rede de apoio e assistência centrada nas necessidades dos idosos deve ser composta por União, Estado, familiares e demais pessoas próximas.

Na legislação brasileira, dois documentos norteadores reconhecem a importância de assegurar direitos aos idosos (pessoas com idade acima de 60 anos), garantindo-lhes uma vida digna, livre de discriminação e violência, e promovendo sua plena participação na sociedade. O Artigo 230 da Constituição Federal estabelece que é dever da família, da sociedade e do Estado amparar as pessoas idosas, garantindo-lhes participação na comunidade, defendendo sua dignidade e bem-estar, além de assegurar o direito à vida (BRASIL, 1988).

Já o Estatuto do Idoso (Lei nº 10.741/2003) complementa essas disposições constitucionais, estabelecendo uma série de direitos e garantias específicos para essa parcela da população. Entre esses direitos, destacam-se o acesso à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, ao trabalho, à cidadania e à convivência familiar e comunitária. Além disso, o Estatuto do Idoso estabelece a prioridade absoluta para os idosos em diversas situações, como atendimento em saúde, transporte público e atendimento preferencial em filas, reconhecendo a necessidade de proteção especial em virtude da idade avançada (BRASIL, 2003).

Portanto, é objetivo das políticas públicas de saúde contribuir para o envelhecimento ativo e saudável da população brasileira. De acordo com o Caderno de Atenção Básica, utilizado no Sistema Único de Saúde (SUS), o envelhecimento ativo é compreendido como processo de otimização das oportunidades de saúde, com estratégias que visam promover hábitos saudáveis e seguros em todas as etapas da vida, favorecendo a prática de atividades físicas no cotidiano e lazer, prevenção a situações de violência, acesso a alimentação saudável e redução do consumo de álcool e tabaco (BRASIL, 2006).

Nesse cenário, entre as principais políticas públicas que visam a saúde do idoso está a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa (Portaria GM nº 2.528, de 19 de outubro de 2006), que inclui a atenção a população idosa no programa de Atenção Básica/Saúde da Família, utilizando a rede de serviços especializada de média e alta complexidade do SUS. A saúde do idoso também destaca na Política Nacional de Humanização do SUS (BRASIL, 2013) e promoção de hábitos alimentares saudáveis, por meio do Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014), e recentemente, o Guia de Atividade Física para a População Brasileira trouxe recomendações específicas para pessoas idosas, reconhecendo a importância da atividade física na promoção da saúde e na qualidade de vida nessa faixa etária (BRASIL, 2021).

Diante da complexidade do processo de envelhecimento, é possível concluir que nele envolve uma interação dinâmica entre fatores cognitivos, físicos e psicossociais. Conforme apresentado, o envelhecimento é um fenômeno inevitável, caracterizado por uma série de mudanças que afetam tanto a mente quanto o corpo humano. No entanto, é fundamental distinguir entre o envelhecimento saudável e o comprometido por doenças ou distúrbios. Ressaltando o papel da sociedade em geral para garantir a saúde da pessoa idosa.

2.2 RECOMENDAÇÕES DE EXERCÍCIO FÍSICO PARA IDOSOS

A população idosa aumentou exponencialmente nas últimas décadas, com estimativa de ser a faixa etária com maior proporção até 2050, essa transição demográfica é motivo de preocupação para os sistemas de saúde, no sentido de

garantir qualidade vida e saúde para as pessoas acima de 60 anos (BURD et al., 2012). No Brasil, também é possível identificar essa tendência, de acordo com o último Censo Demográfico publicado pelo IBGE, em 2022 a população de pessoas idosas residente no Brasil era de 32.113.490 pessoas, representando 15,8% da população total do país e um crescimento de 46,6% em relação ao Censo Demográfico de 2010.

Entre as ações necessárias para o envelhecimento saudável, a prática de exercício físico é considerada uma das mais importantes, devido a grande quantidade de benefícios e poucas restrições. O exercício físico regular auxilia na melhora das funções físicas e mentais e atua na prevenção e reversão dos efeitos de doenças crônicas, mantendo os idosos funcionais e independentes. Contudo, há uma grande preocupação em relação ao estilo de vida sedentário que predomina entre os idosos, pois a maioria dos indivíduos nessa faixa etária não cumpre as recomendações mínimas de atividade física para manter um bom estado de saúde (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009; MCPHEE et al., 2016).

Os programas de exercício físico devem ter como objetivo melhorar as capacidades físicas e reduzir a fragilidade em pessoas idosas, gerando adaptações fisiológicas no sistema neuromuscular, responsáveis pela coordenação dos movimentos, no sistema cardiopulmonar, melhorando a capacidade de realização de trabalho aeróbio geral e nos sistemas endócrinos, que regulam o metabolismo energético e estão associados ao desenvolvimento de doenças crônicas (TAK et al., 2013; MCPHEE et al., 2016). Para serem eficazes, as intervenções com exercício devem corresponder à capacidade física dos idosos e não apenas a idade cronológica, com adaptações necessárias para que a prescrição seja realizada com segurança, como mostra a Figura 1.

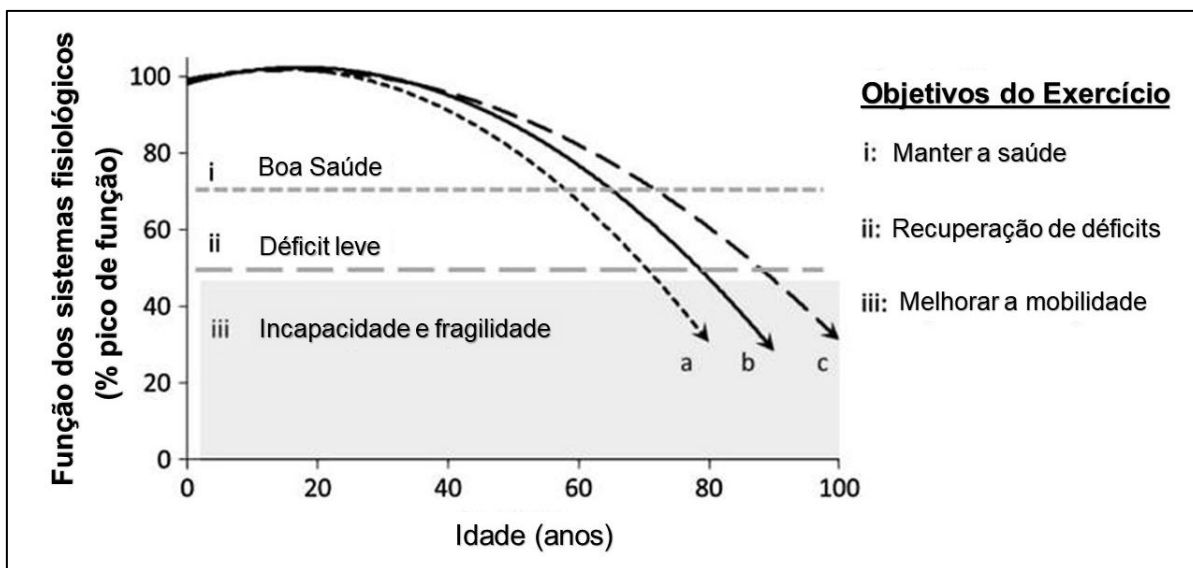


Figura 1. Trajetória do envelhecimento e necessidades individuais de exercício. **Nota:** a: envelhecimento acelerado; b: envelhecimento normal; c: envelhecimento saudável. **Fonte:** Adaptado de Mcphee et al., 2016.

Nesse contexto, o estilo de vida saudável que contribui para a longevidade de pessoas idosas é um desafio social, econômico e de saúde pública, com responsabilidade dividida entre órgãos internacionais e nacionais para a garantia do envelhecimento saudável da população (RECHEL et al., 2013). Além disso, idosos com nível socioeconômico mais baixo apresentam menor nível de atividade física e maior incidência de sedentarismo e fragilidade (MCPHEE et al., 2016). Diante da necessidade emergente de políticas públicas de saúde para promoção do exercício físico para pessoas idosas, diretrizes e recomendações de atividade física baseadas em evidências científicas foram desenvolvidas para auxiliar profissionais de saúde na prescrição de exercícios físico para idosos.

Em seu último posicionamento sobre exercícios para idosos, o ACSM afirma que a prática regular de atividades físicas pode minimizar os efeitos fisiológicos do estilo de vida sedentário e aumentar a expectativa de vida, limitando o desenvolvimento e a progressão de doenças crônicas. Dentre as principais evidências, a combinação de atividades aeróbicas e exercícios de resistência é mais eficaz para a manutenção da saúde do que formas isoladas de treinamento. Isso ocorre porque os efeitos agudos do treinamento aeróbio são mais curtos durante o envelhecimento, enquanto os exercícios com intensidade moderada começam a gerar benefícios metabólicos, otimizados a longo prazo (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009).

Em relação a prescrição de exercícios físicos para idosos, o ACSM recomenda programas com atividades aeróbicas, fortalecimento muscular, flexibilidade e exercícios para melhorar o equilíbrio, especialmente para aqueles com maior risco de quedas e dificuldades de mobilidade (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009). No Quadro 1 estão compiladas as principais recomendações de exercício para pessoas idosas.

Quadro 1. Recomendações de exercícios físicos do ACSM para pessoas idosas.

Tipos de exercício	Volume de treino	Detalhes
Exercícios de Resistência Aeróbia	Atividades moderadas: 30 a 60 min/dia, com total de 150 a 300 min/sem. Atividades intensas: 20 a 30 min/dia, com total de 75 a 150 min/sem. Escala PSE: 5 a 6 para intensidade moderada; 7 a 8 para intensidade vigorosa	Modalidades que não imponham estresse ortopédico excessivo; Exercícios aquáticos e exercícios de bicicleta ergométrica para garantir suspensão de peso.
Treinamento Resistido	Pelo menos 2 dias por semana. Escala PSE: 5 a 6 para intensidade moderada; 7 a 8 para intensidade vigorosa; 8 a 10 exercícios para os principais grupos musculares com 8 a 12 repetições cada.	Programa progressivo de treinamento com pesos ou calistenia com pesos, subir escadas e outras atividades de fortalecimento que usem os principais grupos musculares.
Treinamento de Flexibilidade	Pelo menos 2 dias por semana. Escala PSE: 5 a 6 para intensidade moderada; 7 a 8 para intensidade vigorosa	Atividades que mantenham ou aumentem a flexibilidade usando alongamentos contínuos para cada grupo muscular em movimentos estáticos
Exercícios de Estabilidade	Exercícios de equilíbrio para indivíduos que sofrem quedas frequentes ou com problemas de mobilidade: 1) posturas progressivamente difíceis que reduzam gradualmente a base de apoio; 2) movimentos dinâmicos que perturbem o centro de gravidade; 3) estresse dos grupos musculares posturais; 4) redução da entrada sensorial (ficar em pé com os olhos fechados).	

Fonte: Adaptado de Chodzko-Zajko et al., 2009.

Sobre o treinamento resistido para idosos, as diretrizes da Associação Nacional de Força e Condicionamento (NSCA) destacam os benefícios do treinamento de força, como aumento da força muscular, densidade óssea, mobilidade articular e função metabólica. Orientam sobre a importância da avaliação médica prévia, progressão

gradual e supervisão durante os exercícios. Ressaltam a necessidade de adaptar os programas às necessidades individuais, considerando saúde, condicionamento físico, mobilidade e histórico de lesões. Além disso, enfatizam a importância da nutrição e hidratação adequadas e a integração com outras modalidades de exercício para um programa abrangente e equilibrado (FRAGALA, et al., 2019).

Segundo Fragala et al., (2019) o programa de treinamento de resistência para idosos deve incluir uma abordagem individualizada e periodizada, com controle adequado das variáveis de volume e intensidade, utilizando adaptações necessárias para garantir a adesão do praticante e a segurança durante os treinos. No Quadro 2, estão resumidas as principais recomendações da NSCA sobre o treinamento resistido para pessoas idosas.

Quadro 2. Recomendações gerais de treinamento de resistência para idosos saudáveis.

Variáveis	Detalhes
Séries: 1-3 séries por exercício por grupo muscular	1 série para iniciantes e adultos mais velhos, com progressão para várias séries (2-3) por exercício
Repetições: 8-12 ou 10-15	6 a 12 repetições com variação para obter força muscular para idosos saudáveis; 10 a 15 repetições em uma resistência relativa mais baixa para iniciantes
Intensidade: 70-85% de 1RM	Cargas mais leves para iniciantes ou indivíduos com fragilidade ou considerações especiais, como doenças cardiovasculares e osteoporose. Os exercícios devem ser realizados em uma intensidade que evite a falha para reduzir o estresse nas articulações.
Exercícios: 8-10 exercícios diferentes	Principais grupos musculares visados por meio de movimentos multiarticulares de membros superiores e membros inferiores
Modalidade: Exercícios em máquinas ou com peso do corpo	Iniciantes, idosos frágeis ou aqueles com limitações funcionais se beneficiam do treinamento de resistência baseado em máquinas, treinamento com faixas de resistência e treinamento isométrico. Idosos com alto desempenho funcional obtêm benefícios adicionais com o treinamento de resistência com peso livre.

Frequência: 2-3 dias por semana, por grupo muscular	A execução em 2 a 3 dias não consecutivos por semana, por grupo muscular, pode permitir adaptação, aprimoramento ou manutenção favoráveis.
Treino de potência: 40-60% de 1RM	Exercícios de potência/explosivos em que movimentos de alta velocidade são realizados durante a fase concêntrica em intensidades moderadas, para promover potência muscular.
Treino funcional: Exercícios que simulam atividade cotidianas	Idosos saudáveis e com alto desempenho se beneficiam da inclusão de movimentos multiarticulares, complexos e dinâmicos, com variações na base de apoio ou na posição do corpo.

Fonte: Adaptado de Fragala et al., 2019.

Recentemente, as diretrizes de atividade física da Organização Mundial da Saúde (OMS) enfatizam a importância do exercício físico regular para promover a saúde e o bem-estar ao envelhecer. Sendo assim, é recomendado que idosos pratiquem uma combinação de atividades aeróbicas, fortalecimento muscular e exercícios de equilíbrio. Quanto ao tempo de prática para atingir benefícios em atividades aeróbicas, pelo menos 150 minutos por semana de exercícios de intensidade moderada são necessários, ou 75 minutos de exercícios de intensidade vigorosa. Os exercícios de fortalecimento muscular devem ser realizados em dois ou mais dias por semana, visando todos os principais grupos musculares. Além disso, há indicação de exercícios de equilíbrio pelo menos três dias por semana, especialmente para prevenir quedas (OMS, 2020).

Em consonância com a OMS, o Ministério da Saúde do Brasil desenvolveu e publicou, em 2021, o Guia de Atividade Física para a População Brasileira, contendo recomendações de atividade física para todas as faixas etárias. Para os idosos, também são recomendados 150 minutos semanais de atividade física moderada ou 75 minutos de atividades vigorosas, com sessões de fortalecimento muscular de duas a três vezes por semana. O Guia destaca a importância de uma rede de apoio integrada com o Sistema Único de Saúde para promover a atividade física, envolvendo as secretarias municipais de esporte, lazer e turismo, da pessoa idosa e de assistência social, a fim de oferecer programas e espaços públicos adequados para a prática de atividades físicas pelos idosos (BRASIL, 2021).

Portanto, diante do crescente envelhecimento populacional e suas implicações para os sistemas de saúde, fica claro que a promoção do exercício físico se torna uma necessidade para garantir a qualidade de vida e a saúde da população idosa. Embora os desafios sejam significativos, as diretrizes e recomendações tanto internacionais quanto nacionais oferecem um caminho para a implementação de programas eficazes de atividade física. É fundamental que governos, instituições de saúde e comunidades se unam para facilitar o acesso a programas de exercícios adaptados às necessidades individuais dos idosos e que promovam um estilo de vida ativo e saudável.

2.3 TREINAMENTO DE FORÇA, CAPACIDADE COGNITIVA E SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA EM IDOSOS

O desuso muscular durante o envelhecimento pode ser evitável e reversível em idosos que praticam treinamento de força regularmente (FRAGALA et al., 2019). O treinamento resistido é capaz de reduzir os efeitos adversos sobre a função neuromuscular e capacidade funcional. Nesse sentido, é consensual na literatura científica que o treinamento de força é seguro e eficaz para idosos (FRAGALA et al., 2019; STEWART et al., 2014). Adicionalmente, intervenções de curto prazo evidenciaram efeitos positivos do treinamento de força em períodos relativamente curtos, de aproximadamente seis semanas (FRAGALA et al., 2014; MAYER et al., 2011).

O treinamento de força em idosos pode resultar em melhorias na capacidade cardiovascular, redução de fatores de risco para diversas patologias e aumento da força muscular, especialmente nas primeiras semanas de treinamento, devido a adaptações neurais e neuromusculares (MAYER et al., 2011; FRAGALA et al., 2019). O aumento da massa muscular, particularmente nos membros inferiores, é fundamental para preservar a integridade da marcha e prevenir a sarcopenia, especialmente em idosos com elevado índice de massa corporal e baixa massa magra (NASIMI et al., 2019). O exercício físico a longo prazo, periodizado e realizado regularmente, resulta em adaptações neuromusculares favoráveis tanto em idosos saudáveis quanto aqueles com condições crônicas.

Embora lesões sejam raras, estas geralmente estão associadas a técnicas inadequadas ou à seleção inapropriada de exercícios. Estruturas anatômicas como o complexo do ombro, quadril, joelho e coluna requerem atenção especial devido à sua propensão a lesões. A prescrição de exercícios deve ser minuciosamente adaptada às condições especiais do indivíduo. (FRAGALA et al., 2019).

Algumas variáveis de controle e prescrição devem ser consideradas para maximizar os resultados do treinamento de força em idosos, volume, intensidade, ordem dos exercícios, tempo sob tensão e intervalo de descanso devem ser o foco do programa de treinamento (BORDE et al., 2015). Segundo Fragala et al. (2019), a falta de controle dessas variáveis pode comprometer a eficácia do treinamento, considerada também a principal falha metodológica dos estudos científicos que avaliam o treinamento de força para pessoas idosas.

A intensidade do treinamento é entendida como a relação entre a carga de treinamento e a força dinâmica máxima. De acordo com Raguso et al. (2006), a intensidade dos exercícios é um fator determinante, uma vez que idosos que se engajam em atividades mais intensas tendem a evitar o acúmulo de gordura corporal e a perda de massa muscular. Em meta-análise, Steib, Schoene e Pfeifer (2010) destacaram que intensidades acima de 75% de 1RM resultaram em maiores aumentos na força máxima, enquanto intensidades moderadas (55-75% de 1RM) foram mais eficazes do que intensidades inferiores (<55% de 1RM) para este fim. Além disso, intensidades de 70-79% de 1RM foram mais eficazes para induzir ganhos de força muscular em idosos sedentários. Sendo assim, para idosos, a intensidade ideal do treinamento de resistência geralmente situa-se entre 70-85% de 1RM, enquanto intensidades mais baixas a moderadas podem ser eficazes para promover mudanças na morfologia muscular e no desempenho funcional, oferecendo a oportunidade de variação ao longo do tempo (FRAGALA et al., 2019).

O volume de treinamento, representando a quantidade total de peso levantado durante uma sessão, é essencial para otimizar a força e o tamanho muscular no treinamento resistido (FLECK e KRAEMER, 2017). Embora o número de séries por exercício nas fases iniciais não seja determinante para o aumento da força muscular em idosos, evidências sugerem que duas a três séries podem ser mais eficazes em períodos mais longos de treinamento. Não é necessário alcançar a falha durante as

repetições para otimizar as adaptações neuromusculares, e é recomendado que se mantenha a forma adequada para prevenir lesões (FRAGALA et al., 2019). Além disso, para promover ganhos de força e tamanho muscular, a prescrição do treino deve conter ajustes de acordo com a intensidade e número de repetições, priorizando exercícios multiarticulares para os principais grupos musculares.

Além do controle das variáveis de treinamento, Fragala et al. (2019) recomendam que os programas de treinamento de força para idosos devem seguir os princípios da individualização, periodização e progressão. Enfatizando a importância da individualização, avaliações detalhadas e modificações personalizadas nos treinos são essenciais para atender às necessidades físicas, psicológicas e médicas de cada indivíduo, abordando comorbidades, problemas ortopédicos e níveis de mobilidade.

A periodização dos treinos deve levar em consideração tanto as variáveis agudas quanto a progressão ao longo do tempo, ajustando-se de acordo com a recuperação e possíveis necessidades de modificação no programa. A seleção de exercícios, a ordem em que são realizados e a escolha da modalidade de treinamento tem como objetivo evitar fadiga excessiva, lesões musculoesqueléticas e articulares em praticantes idosos. Além disso, a modalidade utilizada, seja pesos livres ou máquinas, influencia diversas características do sistema neuromuscular. A ordem dos exercícios é determinante devido à progressão da fadiga durante o treino, comumente iniciando pelos grandes grupos musculares. Quanto à progressão, é fundamental manter uma carga de trabalho adequada e garantir uma recuperação suficiente. Diferentes estratégias têm sido utilizadas, contudo, evidências indicam que a periodização com resistência variável pode ser mais benéfica para a função física em idosos (FRAGALA et al., 2019).

Tendo em vista as adaptações necessárias para o treinamento de força para pessoas idosas, o Quadro 3 contém as principais modificações recomendações do NCSA para que o treinamento de força gere benefícios para idosos com fragilidade, limitações de mobilidade, deficiência cognitiva e outras condições crônicas.

Quadro 3. Modificações necessárias para a prescrição do treinamento de força para idosos em condições especiais.

Condição	Modificações
----------	--------------

Fragilidade	Iniciar em resistência menor, com progressão lenta (8-12 repetições a 20-30% de 1RM, progredindo para 80% de 1RM).
Limitações de mobilidade	Utilizar exercícios na posição sentada.
Comprometimento cognitivo leve	Selecionar exercícios simples, com instrução extra e demonstração frequente.
Diabetes	Monitorar a glicemia antes e depois do treino. Investigar comorbidades associadas (doenças cardiovasculares, neurológicas, renais, oculares e limitações ortopédicas).
Osteoporose	Iniciar o programa em intensidade baixa. Treinar equilíbrio, com cuidado extra para evitar quedas. Objetivar a técnica de execução dos movimentos, incluindo exercícios posturais.
Dor articular ou limitação da amplitude de movimento	Evitar máquinas e exercícios que limitam a amplitude de movimento e que possam causar dor ou desconforto.
Visão prejudicada, quedas, dor lombar e perda de peso	Considerar exercício em máquinas, em vez de pesos livres.

Fonte: Adaptado de Fragala et al., 2019.

O comprometimento cognitivo é considerado um estágio intermediário entre o envelhecimento cognitivo normal e a demência precoce (SUZUKI et al., 2012). Idosos com comprometimento cognitivo leve têm uma prevalência maior de comprometimento da marcha em comparação com idosos cognitivamente saudáveis (VERGHESE et al., 2002). A demência é uma síndrome significativa em termos de saúde pública, pois prejudica a capacidade de vida diária ativa e afeta as funções sociais e ocupacionais (FERRI et al., 2005). O comprometimento cognitivo está intimamente ligado à síndrome da fragilidade, pois ambas compartilham alguns mecanismos fisiopatológicos e consequências de curto e médio prazo, como hospitalizações, quedas, incapacidade, institucionalização e morte (KELAIDITI et al., 2013).

No envelhecimento, o declínio cognitivo afeta a velocidade de processamento de informações, requisitando áreas de memória e afetando o funcionamento executivo, o que impacta na capacidade de planejamento, organização, raciocínio, verbalização e resolução de problemas (CABRAL et al., 2019; INOUE, 2015). A

perda da função cognitiva durante a transição para doenças cognitivas, como a demência, está associada a danos regionais no cérebro, avançando à medida que os processos patológicos se agravam e se espalham (TOTH et al., 2017). Um dos principais cuidados exigidos pelos idosos está relacionado à cognição, que engloba diversas funções mentais, como atenção, pensamento, compreensão, aprendizado, memória, organização e tomada de decisões (INOUE, 2015).

O sistema nervoso central e muscular compartilham vias patogênicas comuns na evolução da incapacidade, o que pode explicar a associação negativa entre força muscular e comprometimento cognitivo (BOYLE et al., 2010). Além disso, uma das principais consequências negativas da demência é o declínio acentuado na atividade física, atribuído a diversas causas, incluindo o uso de restrições físicas para prevenir quedas (CADORE et al., 2013). Essas restrições físicas, comumente utilizadas em idosos que necessitam de cuidados de enfermagem de longo prazo, estão associadas a resultados adversos sociais, psicológicos e físicos, como perda de autonomia, sarcopenia exacerbada e diminuição geral do estado funcional e da qualidade de vida (CLEGG et al., 2013).

Uma das estratégias para avaliar a capacidade cognitiva de pessoas idosas ocorre por meio do questionário *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA). O MoCA aborda as áreas cognitivas de linguagem, orientação de espaço e tempo, memória de curto e longo prazo, habilidades visuo espaciais, função executiva, atenção. Nasreddine et al. (2005) observaram uma especificidade de 87% e uma sensibilidade de 90% para identificar comprometimento cognitivo leve em pessoas saudáveis. Além disso, a sensibilidade para detectar doença de Alzheimer com o MoCA foi de 100%.

O exercício físico é uma intervenção eficaz para mitigar as consequências físicas do comprometimento cognitivo leve e da demência (ROLLAND; VAN KAN; VELLAS., 2007). Estudos relacionaram a participação em atividades físicas regulares com um risco reduzido de demência ou declínio cognitivo em idosos (ABBOTT et al., 2004; MIDDLETON et al., 2008). O exercício aeróbico e o treinamento de resistência têm mostrado melhorias na função física e cognitiva em idosos com comprometimento cognitivo leve e demência (HEYN; ABREU; OTTENBACHER, 2004; NAGAMATSU et al., 2012). Quando incorporado ao estilo de vida dos idosos, tem impacto em fatores que vão além do condicionamento físico esperado, promovendo também alterações

na vitalidade cognitiva, reduzindo os riscos de distúrbios neurológicos relacionados à idade e retardando o avanço de doenças cognitivas específicas, como Alzheimer e Parkinson (BRINI et al., 2018; KRAMER e ERICKSON, 2007; CHODZKO-ZAJKO et al., 2009).

Embora os benefícios cognitivos do exercício resistido em pacientes com comprometimento cognitivo leve ou demência não sejam conclusivos, o treinamento resistido isolado ou combinado com outras intervenções tem demonstrado melhorar a função neuromuscular e o desempenho funcional em idosos (LIU-AMBROSE et al., 2010; MAVROS et al., 2017). Programas de treinamento de resistência podem ser adaptados para idosos com comprometimento cognitivo leve e demência, com recomendações baseadas no estado funcional do paciente (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Frequências de treinamento de uma a duas vezes por semana mostraram melhorias na capacidade cognitiva, especialmente na função executiva (LIU-AMBROSE et al., 2010). O treinamento de força também tem sido associado a reduções na atrofia cerebral e melhoria na capacidade de memória em idosos (BEST et al., 2015).

Kim et al. (2010) afirmam que a combinação de treinamento de força com intervenções nutricionais representa uma estratégia promissora para idosos, visando mitigar os efeitos da resistência anabólica. É notado que, apesar do treinamento de força, os idosos continuam a perder massa muscular, o que suscita a hipótese de uma estratégia nutricional complementar.

Nesse cenário, um dos suplementos nutricionais mais utilizados entre os idosos é a creatina monoidratada. Estudos revelam que o consumo de creatina tem potencial de aumentar a massa muscular, a força máxima, a potência, a força de preensão manual, melhorar a hidratação e qualidade de vida de pessoas idosas (FORBES et al., 2021; CANDOW et al., 2021). Além disso, nas últimas décadas, a literatura tem mostrado que a creatina pode atenuar as doenças associadas à sarcopenia, dinapenia e disfunção cognitiva em idosos (AGUIAR et al., 2013; GUALANO et al., 2016; CANDOW et al., 2022). A suplementação com creatina para idosos é considerada segura pela Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (KREIDER et al., 2017).

A creatina é um ácido orgânico sintetizado endogenamente através de reações envolvendo os aminoácidos arginina, glicina e metionina nos rins e no fígado. De

maneira exógena, pode ser consumida por meio da ingestão de proteínas animais e produtos comercializados. Aproximadamente 95% da creatina reside no músculo esquelético, armazenada como fosfocreatina (PCr). Estima-se que 2% das reservas endógenas de creatina sejam degradadas diariamente em creatinina, um subproduto metabólico do metabolismo da creatina. Para a maioria dos indivíduos, excluindo veganos e vegetarianos, a ingestão de aproximadamente três gramas de creatina exógena por dia pode ajudar a manter os estoques de creatina. Metabolicamente, a creatina se combina com o fosfato inorgânico (Pi) para formar PCr, o que auxilia na ressíntese e na manutenção dos níveis de adenosina trifosfato (ATP) (KREIDER et al., 2017; CANDOW et al., 2021).

Comparado ao músculo esquelético, onde cerca de 95% da creatina do corpo é armazenada, há uma quantidade limitada de creatina no cérebro. No entanto, o cérebro é responsável por até 20% do consumo de energia, e a creatina e a fosfocreatina são fundamentais para manter os níveis de energia do sistema nervoso (BÈARD e BRAISSANT, 2010).

Os efeitos da suplementação de creatina monohidratada no metabolismo e na função do músculo esquelético são amplamente descritos e demonstram benefícios significativos. Entretanto, sabe-se muito menos sobre os efeitos da ingestão de creatina monohidratada no cérebro. Um número limitado de estudos investigou os efeitos da suplementação de creatina na creatina cerebral ou no processamento cognitivo. A maioria dessas pesquisas foi realizada em adultos jovens aparentemente saudáveis, então quaisquer conclusões para adultos mais velhos devem ser feitas com cautela (RAE e BROER, 2015; RAWSON e VENEZIA, 2011).

De acordo com Gualano et al. (2016), o mecanismo exato pelo qual a suplementação de creatina melhora o processamento cognitivo não está completamente esclarecido, mas a teoria predominante sugere que o aumento dos níveis de creatina no cérebro melhora o metabolismo energético cerebral. Durante o exercício intenso, as demandas musculares por ATP aumentam, e a suplementação de creatina muscular oferece uma reserva adicional para a produção de ATP, melhorando assim o desempenho do exercício. Da mesma forma, aumentar a creatina cerebral por meio de suplementação melhora a disponibilidade de energia e, conseqüentemente, o desempenho cerebral e a capacidade cognitiva. A melhoria no

processamento cognitivo após a suplementação de creatina foi demonstrada durante o aumento da atividade cerebral (WATANABE et al., 2002).

É evidente que a creatina desempenha um papel importante tanto na energia muscular quanto na cerebral, embora haja muitas semelhanças entre os dois tecidos, também existem diferenças significativas. Por exemplo, no músculo esquelético, os locais de síntese de creatina (fígado, pâncreas, rins) são distintos dos locais de armazenamento/utilização (músculo). Portanto, o músculo esquelético é projetado para absorver creatina da periferia. Por outro lado, o cérebro tem uma capacidade mais limitada de absorver creatina. Assim, embora tenha sido demonstrado um aumento na creatina cerebral e uma melhoria no processamento cognitivo após a suplementação oral de creatina monohidratada, aumentar os níveis de creatina cerebral por meio de suplementação oral provavelmente é mais desafiador do que aumentar os níveis de creatina muscular (MCMORRIS et al., 2006; MCMORRIS et al., 2007).

Os estudos sobre a combinação de treinamento de força com suplementação de creatina na capacidade cognitiva de idosos apresentam resultados conflitantes. De acordo com Rawson e Venezia (2011), a suplementação de creatina em conjunto com o treinamento de resistência leva a um aumento da creatina cerebral, está correlacionada com um melhor desempenho neuropsicológico e, mais recentemente, foi demonstrado que a suplementação de creatina aumenta os níveis de creatina e fosfocreatina no cérebro. Além disso, o processamento cognitivo, que é prejudicado pelo envelhecimento, pode ser aprimorado com a suplementação de creatina.

Por outro lado, McMorris et al. (2007) investigaram os efeitos da ingestão de creatina (20 g dia, durante 7 dias) em idosos (média de 76 anos) e observaram melhorias parciais na capacidade cognitiva. Enquanto o desempenho na geração de números aleatórios e em um teste de memória verbal de curto prazo de recordação direta não foi afetado pela suplementação, o teste de memória de longo prazo apresentou melhorias. Em um estudo conduzido por Alves et al. (2013), que investigou os efeitos combinados da suplementação de creatina e do treinamento de resistência na função física e mental de idosos, foi constatado que a suplementação de creatina isoladamente ou em conjunto com o treinamento de força não melhorou o processamento cognitivo ou o humor dos participantes idosos.

Com relação a duração dos protocolos de treinamento de força para idosos, Smolarek et al. (2016) conduziram um protocolo de treinamento de força durante 12 semanas em mulheres idosas, os resultados demonstraram aumento do equilíbrio, flexibilidade, força de membros superiores e inferiores e melhor desempenho cognitivo. Em estudo conduzido por Santos et al. (2020), com protocolo de 12 semanas de treinamento de força, também foi possível observar resultados significativos na melhora da função cognitiva e física de idosos (média de 67 anos), mitigando a queda da atenção seletiva e na resolução de conflitos, além de promover melhora na memória de trabalho. Em revisão sistemática de Stane e Bains (2020), os efeitos positivos da suplementação de creatina combinada com o treinamento de força foram obtidos apenas nos estudos com no mínimo de 12 semanas de duração do protocolo de intervenção.

Estudos recentes demonstram que a combinação de treinamento de força com a suplementação de creatina, em protocolos de 12 a 16 semanas de duração, foi capaz de melhorar a força de membros superiores, composição corporal a capacidade cognitiva de idosos, avaliada por meio do questionário MoCA (SMOLAREK et al., 2019; SMOLAREK, 2021). Há de se destacar, que nessas intervenções os idosos participantes iniciaram o protocolo de treinamento com nível de atividade física baixo, comportamento sedentário alto e vivam em intuição de longa permanência.

Sendo assim, de acordo com Kirk-Sanchez e McGough (2013) et al. as intervenções de exercício físico destinadas a melhorar a saúde do cérebro através de mecanismos neuroprotetores em mostram-se promissoras na preservação do desempenho cognitivo em idosos. Contudo, conduzidas por profissionais especializados no treinamento físico, para que sejam prescritos programas de exercícios estruturados, individualizados, de maior intensidade e maior duração. A suplementação de creatina, juntamente com o treino de resistência, surge como um potencial de intervenção nutricional capaz de melhorar a saúde no envelhecimento (GUALANO et al., 2016).

Em resumo, o treinamento de força pode ser considerado uma estratégia eficaz para combater a perda muscular e melhorar a função neuromuscular e capacidade cognitiva em idosos. As evidências disponíveis sustentam a segurança e eficácia desse tipo de exercício, especialmente quando administrado de maneira apropriada e

supervisionada. Adicionalmente, a combinação de treinamento de força com a suplementação de creatina surge como uma abordagem promissora para amplificar os benefícios tanto físicos quanto cognitivos do envelhecimento. No entanto, para otimizar os resultados, é fundamental considerar uma prescrição individualizada, levando em conta variáveis como intensidade, volume e progressão do treinamento. Dessa forma, o investimento em programas de exercícios bem elaborados, combinados com intervenções nutricionais adequadas, pode se mostrar uma estratégia efetiva na promoção da saúde e qualidade de vida dos idosos.

2.5 CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO

A presente tese contempla a linha de pesquisa 2 do desenvolvimento comunitário - Processos do desenvolvimento humano nos contextos comunitários – definida como: “Saberes e práticas dos processos do desenvolvimento humano e as dimensões institucionais, organizacionais, de saúde, de trabalho e de políticas públicas em suas relações com a comunidade”

Nesse contexto, a temática pesquisada também se adequa com a agenda 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos e desenvolvidos pela Organização da Nações Unidas em 2015. Os ODS abordam questões relacionadas ao envelhecimento populacional e à saúde em várias metas e indicadores. O ODS 3 - Saúde e Bem-Estar - visa garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todas as idades, embora não mencione explicitamente os idosos, muitas das metas e indicadores deste ODS têm relevância para a saúde do idoso, como redução da mortalidade por doenças não transmissíveis, acesso universal aos serviços de saúde, cobertura universal de seguro saúde e promoção da saúde mental (PNUD, 2015).

No ODS 10 - Redução das Desigualdades - inclui metas relacionadas à redução das desigualdades dentro dos países e entre eles. Dado que os idosos frequentemente enfrentam desigualdades no acesso aos serviços de saúde e na proteção social, a redução das desigualdades sociais e econômicas pode contribuir para melhorar a saúde e o bem-estar dessa população. O ODS 17 - Parcerias para as Metas - destaca a importância da cooperação internacional e do apoio aos países em desenvolvimento na implementação dos ODS. Isso inclui o compartilhamento de boas

práticas e experiências em saúde do idoso, bem como o fortalecimento dos sistemas de saúde para melhor atender às necessidades dessa população em todo o mundo (PNUD, 2015).

A Década do Envelhecimento Saudável nas Américas (2021-2030) é uma iniciativa impulsionada pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que busca promover políticas e ações para enfrentar os desafios relacionados ao envelhecimento populacional na região das Américas. Essa iniciativa baseia-se nos princípios da Declaração de Brasília sobre Envelhecimento Saudável e da Estratégia de Envelhecimento e Saúde da OMS, que reconhecem a importância de garantir um envelhecimento saudável e ativo para todas as pessoas, promovendo seu bem-estar físico, mental e social (OPAS/OMS, 2021).

Os objetivos da Década do Envelhecimento Saudável nas Américas (2021-2030) incluem: Promover políticas e programas de saúde que abordem as necessidades e desafios específicos das pessoas idosas, visando garantir seu direito à saúde e ao bem-estar em todas as fases da vida; sensibilizar e mobilizar a sociedade para a importância de um envelhecimento saudável e ativo, combatendo estereótipos e discriminações relacionadas à idade; fortalecer os sistemas de saúde e serviços de atenção primária para oferecer cuidados integrados e acessíveis aos idosos, incluindo prevenção, diagnóstico precoce, tratamento e cuidados paliativos; promover a participação e inclusão social dos idosos em todas as esferas da sociedade, reconhecendo sua contribuição e potencial para o desenvolvimento sustentável; e avaliar os progressos alcançados na implementação de políticas e programas voltados para o envelhecimento saudável, visando aprimorar continuamente as estratégias e ações adotadas (OPAS/OMS, 2021).

Promover o desenvolvimento comunitário para pessoas idosas envolve a implementação de estratégias que visam fortalecer os laços sociais, proporcionar oportunidades de participação ativa e garantir acesso a serviços e recursos que atendam às suas necessidades específicas. No estudo de Glass et al. (2006), mostra que programas que incentivam a participação ativa das pessoas idosas na vida comunitária, como grupos de voluntariado, clubes de interesse, grupos de estudos e comitês consultivos, promovem um senso de pertencimento, autoestima e bem-estar emocional.

O desenvolvimento de redes de apoio social e acesso a serviços de saúde e bem-estar são fundamentais no processo de envelhecimento. Iniciativas que fortalecem os laços familiares, de amizade e de vizinhança entre os idosos, assim como a criação de redes de apoio formal e informal, contribuem para mitigar o isolamento social e promover o bem-estar psicossocial (FIORI et al., 2017). A implementação de centros de saúde comunitários, programas de promoção da saúde, atividades de reabilitação e serviços de cuidados integrados são essenciais para atender às necessidades de saúde física e mental dos idosos (WALKER et al., 2015).

O processo de desenvolvimento humano, segundo Marchioni (1997), acontece em longo prazo, é ligado a fatores intrínsecos e extrínsecos aos sujeitos, nesse sentido, o desenvolvimento comunitário está condicionado conforme a capacidade que os membros dessa comunidade possuem para impulsionar o desenvolvimento humano. No contexto da presente tese, em primeiro momento os objetivos visam melhorar a saúde física e cognitiva, por meio da combinação de treinamento resistido e suplementação de creatina. Esse processo poderá resultar numa melhor capacidade de realizar tarefas diárias, agindo positivamente nas interações com os grupos que estão inseridos (família, amigos, e acompanhamento profissional). Nesse sentido, o processo de desenvolvimento humano, a longo prazo pode promover o desenvolvimento comunitário, contribuindo também para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Todo esse processo pode acontecer de maneira cíclica, resumido na Figura 1.

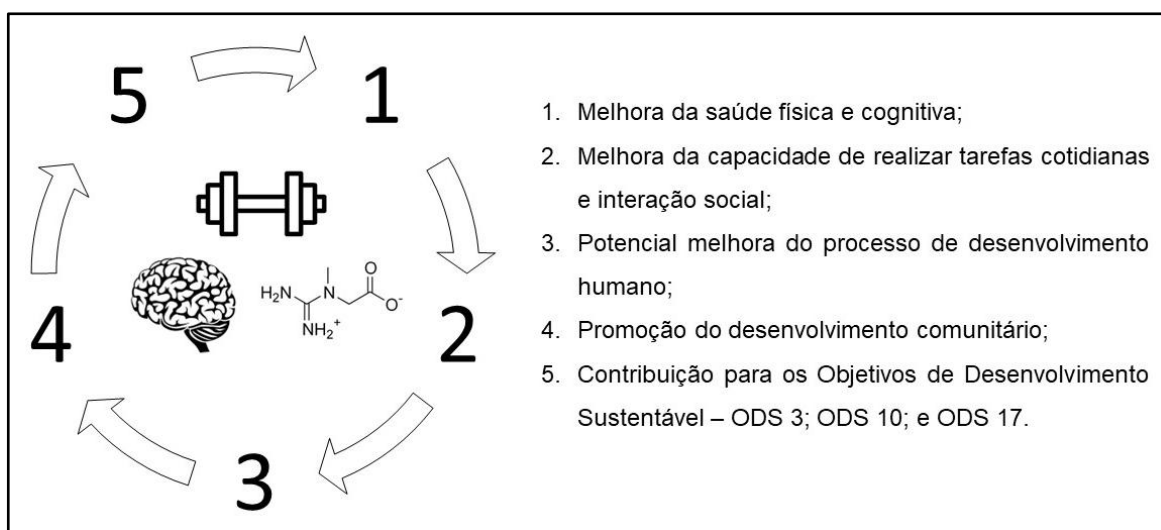


Figura 1. Contribuição da pesquisa para o desenvolvimento comunitário.

Nota: Modelo adaptado de Smouter (p. 35. 2019).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO, LOCAL DO ESTUDO E PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Trata-se de um estudo clínico randomizado. De acordo com Thomas, Nelson e Silverman (2012), os estudos com delineamento experimental permitem identificar os efeitos de uma intervenção específica sobre uma manifestação de saúde em um grupo de pessoas, enquanto, de modo simultâneo, é realizado o monitoramento de alterações dessa mesma manifestação entre pessoas que não estão recebendo a intervenção. Todas as etapas de seleção dos participantes, avaliações e coletas de dados serão realizadas nas dependências da Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), campus CEDETEG e as intervenções realizadas em uma Academia de musculação localizada no município de Guarapuava – PR.

Previamente todos os procedimentos serão explicados aos participantes, após o aceite da participação na pesquisa assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE I). O presente estudo faz parte de um projeto aprovado segundo o comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UNICENTRO, intitulado Projeto MedEpigen: Medicina Preventiva para Síndrome Metabólica, com parecer de aprovação CAAE:55528222.9.0000.0102 com o número 5.321.335 na data de 30/03/2022 (ANEXO I). Além disso, o projeto recebeu auxílio financeiro da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) para compra da suplementação de creatina, por meio do projeto aprovado sob parecer PBA2022011000158 como parte da pesquisa intitulada “Longevidade Saudável: um estudo interventivo para prevenção à Doença de Alzheimer” realizado pela UNICENTRO, campus CEDETEG.

3.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO

A seleção dos participantes acontecerá de forma randômica para a composição dos grupos. A amostra inicial será composta de homens e mulheres com idade acima de 60 anos residentes do município de Guarapuava - PR. O número de participantes foi calculado pelo software *G* Power*® versão 3.1.9.7, para verificar a força da metodologia proposta (FAUL et al., 2009). Após o cálculo amostral, os participantes serão randomizados e divididos em quatro grupos: Grupo Treinamento de Força e

Suplementação de Creatina (TF+CR), Grupo Treinamento de Força e Suplementação com Placebo (TF+PL), Grupo Creatina (CR) e Grupo Controle (CON). Somente farão parte da coleta de dados idosos que não tiverem respostas afirmativas em nenhuma das questões do questionário PAR-Q (THOMAS et al. 1992). Como mostra a Figura 2.

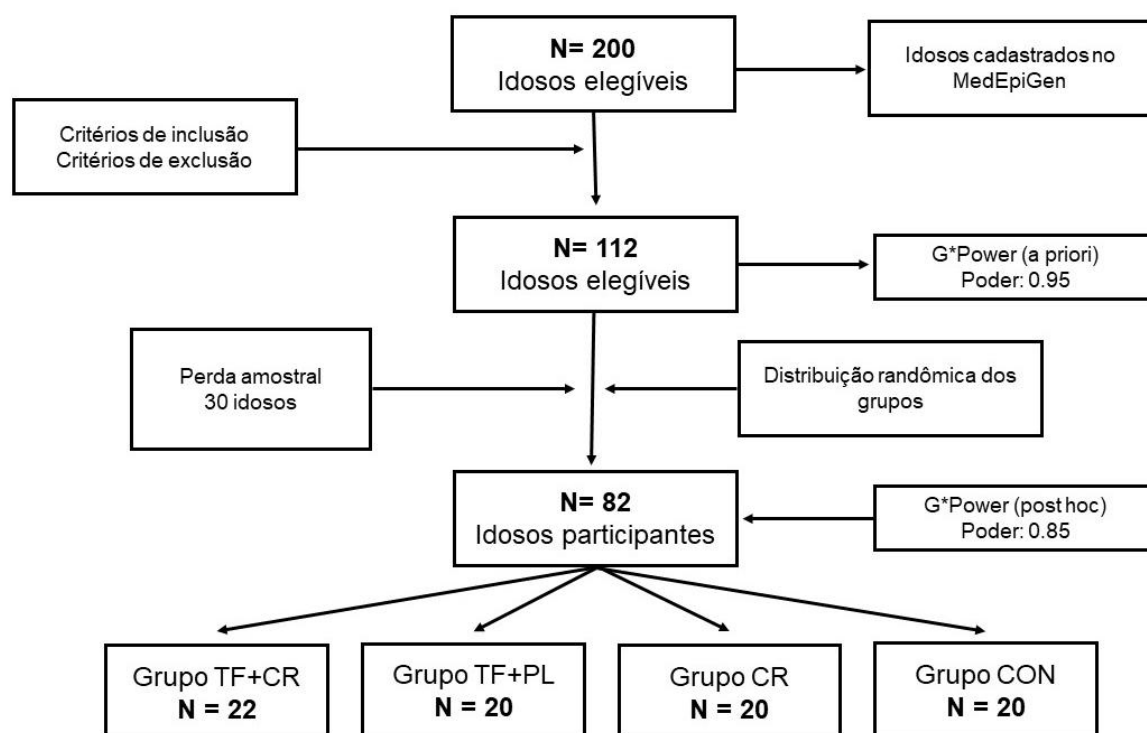


Figura 2. Esquema de recrutamento da amostra. **Fonte:** O autor, 2024.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- 1) Ser praticantes de exercícios físicos regulares por pelo menos 12 meses;
- 2) Cumprir as recomendações de atividade física da OMS (BULL et al., 2020);
- 3) Possuir liberação médica para participar da pesquisa;
- 4) Pressão arterial controlada, sem desordens metabólicas ou endócrinas;
- 5) Escore zero na avaliação cognitiva (CDR);
- 6) Ter frequentado escola regular por pelo menos 4 anos.

3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- 1) Faltar uma sessão de treinamento sem a devida reposição;
- 2) Eventual queda que comprometa a realização de exercícios;
- 3) Apresentar desordens metabólicas, endócrinas ou renais após o início do programa, detectado em consulta de rotina pelo clínico geral;
- 4) Necessidade de intervenção com qualquer tipo de medicamento não listado anteriormente;
- 5) Avaliação cognitiva (CDR) com resultado superior a zero.

3.5 PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO

O presente estudo utilizará metodologia de intervenções adaptada da tese realizado por Smolarek et al. (2021), como mostra a Figura 2.

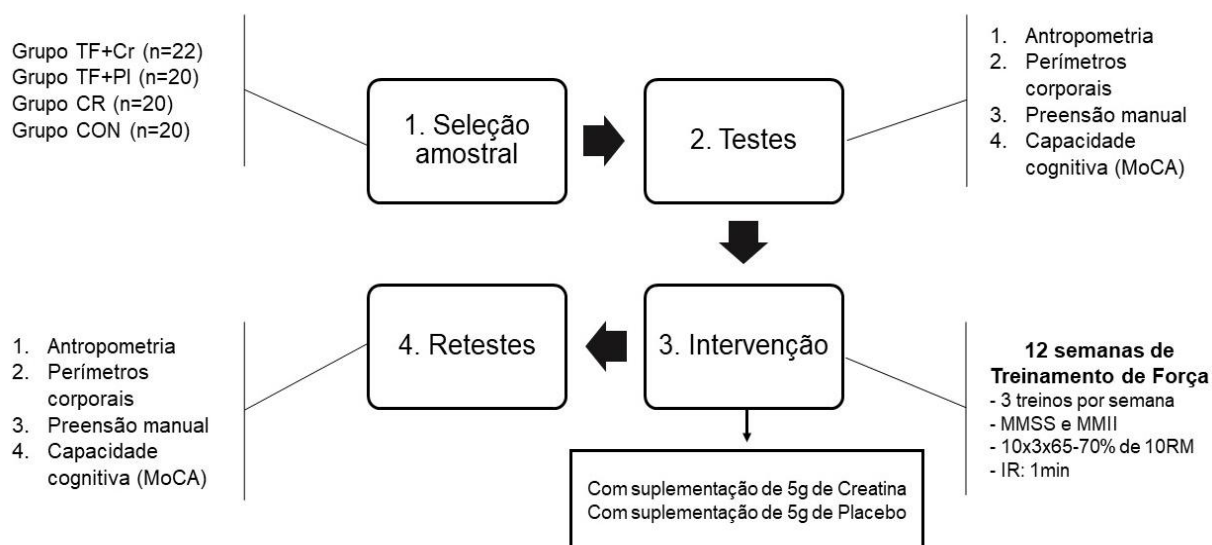


Figura 2. Esquema de intervenção. **Fonte:** o autor, 2024.

3.5.1 Avaliação antropométrica

Para a mensuração da estatura será utilizado o estadiômetro da marca Sanny® com escala de 0,1 centímetro (cm) fixado na parede da sala de avaliação física da academia, onde o participante ficou descalço, com o queixo elevado olhando para o horizonte (PETROSKI, 2009). Para a determinação da massa corporal será utilizada

a balança da marca G-TECH®, registrada em quilogramas (Kg) com precisão de 100 gramas (PETROSKI, 2009). Após a sua calibração, o avaliado se posicionará em pé descalço em cima da balança. O índice de massa corporal (IMC) será obtido pelo quociente de massa corporal/estatura², sendo expresso em kg/m².

A mensuração do percentual de gordura corporal será realizada por meio de dobras cutâneas, utilizando adipômetro da marca Cescorf®, serão coletadas 7 dobras, seguindo a sequência de: bíceps, tríceps, axilar média, abdominal, subescapular, torácica, coxa, panturrilha e supraílica (PETROSKI, 2009). Para a verificação do percentual de gordura total, peso da gordura, % de massa magra e peso da massa magra, será utilizado o Programa de Cálculo Antropométrico CDOF®. Todas as avaliações serão efetuadas em um mesmo período do dia, tanto para o pré e pós-testes, para evitar assim os efeitos circadianos, todas as avaliações serão realizadas pelos mesmos avaliadores.

3.5.2 Avaliação da força de membros superiores

Para avaliação da preensão manual será utilizado dinamômetro manual da marca Crowl® com capacidade de 100 N/kgf e resolução de 1 N/kgf. Os participantes serão orientados a realizar a avaliação sentados, com os pés apoiados no chão e cotovelos flexionados a 90 graus, a mão a ser testada ficará relaxada ao lado do corpo, com o antebraço apoiado na superfície da mesa. Cada participante realizará o teste três vezes na mão dominante e não dominante, com pegada ajustada, aplicando tensão com o máximo de força possível, mantendo a preensão por alguns segundos (3 a 5 segundos) (HAMILTON; BALNAVE; ADAMS, 1994).

3.5.3 Avaliação cognitiva (Escala CDR e MoCA)

Para avaliação de problemas cognitivos, os participantes serão avaliados por meio da Escala *Clinical Dementia Rating Scale* (CDR), que se trata de uma avaliação clínica de demência. Os escores podem conter a seguinte classificação: 0 (zero) normal, 0.5 (questionável), 1 (leve) e 2 (moderada) e 3 (grave) (HUGHES, 1982). A pontuação zero indica que o idoso não possui nenhum problema cognitivo, acima de

zero possibilidade de comprometimento cognitivo, no entanto se o participante acusar a pontuação acima de zero indica comprometimento cognitivo.

A avaliação da capacidade cognitiva será realizada por meio do questionário cognitivo *Montreal Cognitive Assesment* (MoCA), com validação transcultural para a língua portuguesa brasileira (FREITAS et al. 2010), este questionário consiste em perguntas específicas sobre as capacidades cognitivas de nomeação, memória, atenção, linguagem, abstração, evocação tardia e orientação (ANEXO II). Os indivíduos avaliados poderão atingir uma pontuação máxima de 30/31 pontos, caso eles atingissem uma pontuação inferior a 26/25 pontos, na soma de todos os aspectos cognitivos testados, foram considerados como desempenho cognitivo alterado (NASREDDINE et al. 2005).

3.5.4 Programa de Treinamento de Força

Primeiramente, um protocolo de avaliação de força de 10 repetições máximas será aplicado (BAECHLE; EARLE, 2000). Após a obtenção das cargas máximas no teste de 10RM, os participantes descansarão por 48 horas e repetirão o teste para garantir uma reprodutibilidade da maior carga máxima estabelecida com diferença inferior a 5% (SOUZA-JÚNIOR et al. 2010).

O treinamento de força será adaptado dos estudos de Ferreira et al., 2020 e Smolarek et al., 2016, dividido em dois protocolos: Um para membros superiores e outro para membros inferiores. Serão realizadas 12 semanas de treinamento com intensidade de 65 a 75%, com volume de 3 series de 10 repetições para cada um dos 10 exercícios, com intervalo de um minuto entre cada serie e dois minutos entre cada exercício. Os exercícios selecionados para membros superiores serão o supino reto no banco, voador (pec deck), desenvolvimento com halteres, remada unilateral e rosca bíceps com halteres. Para os membros inferiores, serão selecionados o *Leg Press* 45°, cadeira extensora, flexão de perna deitada, agachamento no *Smith Machine* e elevação de panturrilha em pé. Os idosos participarão três vezes por semana das sessões de exercício de força, totalizando 36 seções ao final do programa.

Para garantir a participação no programa de 12 semanas, todos os participantes serão monitorados por meio do Sistema SCA®, que registra a entrada, saída e o tempo de permanência na academia. Em caso de falta, o participante será convidado a repor a aula em outro dia para que mantenha a adesão ao treinamento e realização das 36 seções, garantindo no mínimo 85% da frequência ao programa.

3.5.5 Suplementação com Creatina e Placebo

Para suplementação do Grupo TF+CR e Grupo CR será utilizada creatina monoidratada com pureza de 99% (ANEXO III). O suplemento será distribuído semanalmente para os participantes, em sachês de cinco gramas, durante o período da pesquisa. Para o Grupo TF+PL será utilizado placebo (ANEXO IV), também distribuído aos participantes em sachês de cinco gramas.

A utilização da 5 gramas diárias de creatina monoidratada segue os protocolos de Kreider et al., (2017) e Aguiar et al. (2013) que utilizaram a mesma dosagem. Vale ressaltar que a creatina é um dos suplementos alimentares mais populares, seguros e amplamente estudados pela literatura científica, incluindo estudos para idosos (KREIDER et al., 2017). A literatura sustenta que o único efeito colateral do uso da creatina é o aumento do peso que se dá pelo aumento da massa muscular magra (KREIDER et al., 2017; RODRIGUEZ et al., 2009), efeito considerado importante para idosos, uma vez que eles apresentam sarcopenia (distúrbio que resulta na redução da massa muscular magra) como um dos desfechos do envelhecimento. Ainda sobre efeitos da creatina no organismo humano, a literatura não foi capaz de afirmar eventos adversos nos rins com o consumo de creatina, mesmo assim, pessoas com histórico médico renal não foram incluídas no estudo (AGUIAR et al., 2013; KREIDER et al., 2017).

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Todos os dados serão tabulados em planilha do software *Microsoft® Office® Excel®* (Redmond, WA, USA) e analisados por meio do pacote estatístico *Statistical Package for the Social Sciences – IBM® SPSS*, versão 25 (Chicago, Illinois, USA). Para descrição dos dados serão utilizadas medidas de tendência central (média e

mediana) e de variabilidade (desvio-padrão e intervalo interquartílico). A normalidade dos dados será testada por meio do teste de *Shapiro-Wilk* e a homogeneidade pelo teste de *Levene*. Para comparar os grupos uma ANOVA de duas vias (modelos mistos) com medidas repetidas será empregada para comparar as médias das variáveis dependentes em momentos diferentes e entre grupos, com um teste de comparação múltipla de Sidak usado para identificar possíveis diferenças. Em todos os testes será utilizado erro alfa de 5% (FIELD, 2009).

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. F., et al. Long-term creatine supplementation improves muscular performance during resistance training in older women. **European journal of applied physiology**, v. 113, n. 4, p. 987–996, 2013.

ALVES, C. R. R., et al. Creatine supplementation associated or not with strength training upon emotional and cognitive measures in older women: a randomized double-blind study. **PloS one**, v. 8, n. 10, p. 76301, 2013.

BAECHLE, T. R.; EARLE, R. W. **Essentials of Strength and Conditioning** (2nd). Human Kinetics: Champaign, IL, 2000.

BÉARD, E.; BRAISSANT, O. Synthesis and transport of creatine in the CNS: importance for cerebral functions. **Journal of neurochemistry**, v. 115, n. 2: p. 297-313, 2010.

BEST, J. R., et al. Long-term effects of resistance exercise training on cognition and brain volume in older women: results from a randomized controlled trial. **Journal of the international neuropsychological society**, v. 21, n. 10, p. 745-756, 2015.

BORDE, R.; HORTOBÁGYI, T.; GRANACHER, U. Dose-Response Relationships of Resistance Training in Healthy Old Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports medicine**, v. 45, n. 12, p. 1693–1720, 2015.

BOYLE, P. A., et al. Physical frailty is associated with incident mild cognitive impairment in community-based older persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 58, n. 2, p. 248-255, 2010.

BRAGA, C.; GALLEGUILLOS, T. G. B. **Saúde do Adulto e do Idoso**. Editora Saraiva, 2014. E-book. ISBN 9788536513195. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536513195/>.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. 308 p. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.

BRASIL. **Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003**. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências (Redação dada pela Lei nº 14.423, de 2022). Brasília, DF, 2003, 72 p. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 192 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. **Caderno de Atenção Básica: Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Humanização do SUS**: a humanização como eixo norteador das práticas de atenção e gestão em todas as instâncias do SUS. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. **Guia de Atividade Física para a População Brasileira** [recurso eletrônico/ Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2021. 54 p.

Disponível

em:

http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_atividade_fisica_populacao_brasileira.pdf.

BRINI, S.; SOHRABI, H. R.; PEIFFER, J. J.; et al. Physical Activity in Preventing Alzheimer's Disease and Cognitive Decline: A Narrative Review. **Sports medicine**, v. 48, n. 1, p. 29–44, 2018.

BULL, F. C., et al. World health organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine** v. 54, n. 24, p. 1451–1462, 2020.

BURD, N. A.; WALL, B. T.; VAN LOON, L. J. C. The curious case of anabolic resistance: old wives' tales or new fables? **Journal of applied physiology**, v. 112, n. 7, p. 1233–1235, 2012.

BURTON, E., et al. Motivators and barriers for older people participating in resistance training: a systematic review. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 25, n. 2, p. 311–324, 2017.

CABRAL, D. F., et al. Exercise for brain health: an investigation into the underlying mechanisms guided by dose. **Neurotherapeutics**, v. 16, n. 3, p. 580-599, 2019.

CADORE, E. L., et al. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. **Rejuvenation research**, v. 16, v. 2, p. 105-114, 2013.

CAMARGOS, G. L.; LEHNEN, A. M.; CORTINAZ, T. **Crescimento, desenvolvimento e envelhecimento humano**. Grupo A, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595028692/>.

CANDOW, D. G., et al. Current evidence and possible future applications of creatine supplementation for older adults. **Nutrients**, v. 13, n. 3, p. 745-755, 2021.

CANDOW, D. G., et al. Creatine supplementation for older adults: Focus on sarcopenia, osteoporosis, frailty and Cachexia. **Bone**, v. 162, p. 116467, 2022.

CLEGG, A., et al. Frailty in elderly people. **The lancet**, v. 381, n. 9868, p. 752-762, 2013.

- CHARCHAT-FICHMAN, H., et al. Declínio da capacidade cognitiva durante o envelhecimento. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 27, p. 79-82, 2005.
- CHODZKO-ZAJKO, W. J., et al. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine & science in sports & exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510-1530, 2009.
- CRUZ-JENTOFT, A. J., et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.
- DEVRIES, M. C.; PHILLIPS, S. M. Creatine supplementation during resistance training in older adults-a meta-analysis. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 46, n. 6, p. 1194-1203, 2014.
- FAUL, F., et al. Statistical power analyses using G* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. **Behavior research methods**, v. 41, n. 4, p. 1149-1160, 2009.
- FERREIRA, L. H. B, et al. Effect of 12 weeks of resistance training on motor coordination and dynamic balance of older woman. **Rejuvenation research**, v. 24, n. 3, p. 191-197, 2021.
- FERRI, C. P., et al. Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study. **The lancet**, v. 366, n. 9503, p. 2112-2117, 2005.
- FIELD, A. **Discovering Statistics Using SPSS**. 3 ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2009.
- FIORI, K. L.; ANTONUCCI, T. C.; CORTINA, K. S. Social network typologies and mental health among older adults. **The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**, v. 61, n. 1. P. 25-32, 2006.
- FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Artmed Editora, 2017. 471 p.
- FORBES, S. C., et al. Meta-analysis examining the importance of creatine ingestion strategies on lean tissue mass and strength in older adults. **Nutrients**, v. 13, n. 6, p. 1912-1921, 2021.
- FORBES, S. C.; et al. Effects of Creatine Supplementation on Properties of Muscle, Bone, and Brain Function in Older Adults: A Narrative Review. **Journal of dietary supplements**, v. 19, n. 3, p. 318–335, 2022.

- FRAGALA, M. S., et al. Resistance Training for Older Adults: Position Statement From the National Strength and Conditioning Association. **Journal of strength and conditioning research**, v. 33, n. 8, p. 2019–2052, 2019.
- FREITAS, S., et al. Estudos de adaptação do Montreal Cognitive Assessment (MoCA) para a população portuguesa. **Avaliação Psicológica**, v. 9, n. 3, 2010.
- GILL, T. M., et al. Trajectories of disability in the last year of life. **New England Journal of Medicine**, v. 362, n. 13, p. 1173-1180, 2010.
- GINE-GARRIGA, M., et al. Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: a systematic review and meta-analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 95, n. 4, p. 753-769, 2014.
- GOLDMAN, S. **Universidade para terceira idade**: uma lição de cidadania. Elógica, 2003. p. 71.
- GUALANO, B., et al. Creatine supplementation and resistance training in vulnerable older women: a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. **Experimental gerontology**, v. 53, p. 7-15, 2014.
- GUALANO, B., et al. Creatine supplementation in the aging population: effects on skeletal muscle, bone and brain. **Amino acids**, v. 48, p. 1793-1805, 2016.
- HAMILTON, A.; BALNAVE, R.; ADAMS, R. Grip strength testing reliability. **Journal of Hand Therapy**, v. 7, n. 3, p. 163–170, 1994.
- HEYN, P.; ABREU, B. C.; OTTENBACHER, K. J. The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 85, n. 10, p. 1694-1704, 2004.
- INOUE, S. K. Enhancing cognitive aging: clinical highlights of a report from the Institute of Medicine. **Annals of internal medicine**, v. 163, n. 4, p. 307–310, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2020**: Resultados Preliminares. Rio de Janeiro, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>.

IZQUIERDO, M., et al. International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 25, n. 7, p. 824-853, 2021.

KELAIDITI, E., et al. Cognitive frailty: rationale and definition from an (IANA/IAGG) international consensus group. **The Journal of nutrition, health and aging**, v. 17, n. 9, p. 726-734, 2013.

KIRK-SANCHEZ, N. J.; MCGOUGH, E. L. Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. **Clinical interventions in aging**, v. 9, p. 51-62, 2014.

KRAMER, A. F.; ERICKSON, K. I. Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. **Trends in cognitive sciences**, v. 11, p. 8, p. 342-348, 2007.

KREIDER, R. B., et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, n. 1, p. 18-23, 2017.

LIU-AMBROSE, T., et al. Resistance training and executive functions: a 12-month randomized controlled trial. **Archives of internal medicine**, v. 170, n. 2, p. 170-178, 2010.

MAHNCKE, H. W.; BRONSTONE, A.; MERZENICH, M. M. Brain plasticity and functional losses in the aged: scientific bases for a novel intervention. **Progress in brain research**, v. 157, p. 81–109, 2006.

MARCHIONI, M. **Planificación Social y Organización de la Comunidad: Alternativas Avanzadas a la Crisis**. Madrid: Editorial Popular, 1997.

MAVROS, Y., et al. Mediation of cognitive function improvements by strength gains after resistance training in older adults with mild cognitive impairment: outcomes of the study of mental and resistance training. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 65, n. 3, p. 550-559, 2017.

MAYER, F., et al. The intensity and effects of strength training in the elderly. **Deutsches Arzteblatt international**, v. 108, n. 21, p. 359–364, 2011.

MCMORRIS, T., et al. Effect of creatine supplementation and sleep deprivation, with mild exercise, on cognitive and psychomotor performance, mood state, and plasma concentrations of catecholamines and cortisol. **Psychopharmacology**, v. 185, p. 93-103, 2006.

MCMORRIS, T., et al. Creatine supplementation and cognitive performance in elderly individuals. **Aging, Neuropsychology, and Cognition**, v. 14, n. 5, p. 517-528, 2007.

MIDDLETON, L. E., et al. Physical activity over the life course and its association with cognitive performance and impairment in old age. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 58, n. 7, p. 1322-1326, 2010.

MCPHEE, J. S., et al. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. **Biogerontology**, v. 17, n. 567-580, 2016.

NAGAMATSU, L. S., et al. Resistance training promotes cognitive and functional brain plasticity in seniors with probable mild cognitive impairment. **Archives of internal medicine**, v. 172, n. 8, p. 666-668, 2012.

NASIMI, N.; DABBAGHMANESH, M. H.; SOHRABI, Z. Nutritional status and body fat mass: Determinants of sarcopenia in community-dwelling older adults. **Experimental gerontology**, v. 122, p. 67–73, 2019.

NASREDDINE, Z. S., et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 53, n. 4, p. 695-699, 2005.

NERI, A. L. **Qualidade de vida na velhice: enfoque multidisciplinar**. Campinas: Alínea, 2007. p. 300.

OLIVEIRA, C. E. N.; SALINA, M. E.; ANNUNCIATO, N. F. Fatores ambientais que influenciam a plasticidade do SNC. **Acta Fisiátrica**, v. 8, n. 1, p. 6–13, 2001.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Diretrizes da OMS sobre a Atividade Física e Comportamento Sedentário**. Genebra, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). **Década do Envelhecimento Saudável nas Américas (2021-2030)**. OMS; OPAS, 2021.

PETROSKI, E. L. **Antropometria: Técnicas e Padronizações**. 4 ed. Porto Alegre: Palloti, 2009.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento: **Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals.html>.

RAE, C. D.; BRÖER, S. Creatine as a booster for human brain function. How might it work?. **Neurochemistry international**, v. 89, p. 249-259, 2015.

RAGUSO, C. A., et al. A 3-year longitudinal study on body composition changes in the elderly: role of physical exercise. **Clinical nutrition**, v. 25, n. 4, p. 573–580, 2006.

RAWSON, E. S.; VENEZIA, A. C. Use of creatine in the elderly and evidence for effects on cognitive function in young and old. **Amino acids**, v. 40, p. 1349-1362, 2011.

RECHEL, B., et al. Ageing in the European union. **The lancet**, v. 381, n. 9874, p. 1312-1322, 2013.

RODRIGUEZ, N. R., et al. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 41, n. 3, p. 709-731, 2009.

ROLLAND, Y.; VAN KAN, G. A.; VELLAS, B. Physical activity and Alzheimer's disease: from prevention to therapeutic perspectives. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 9, n. 6, p. 390-405, 2008.

SANTOS, P. R. P., et al. Improving cognitive and physical function through 12-weeks of resistance training in older adults: Randomized controlled trial. **Journal of sports sciences**, v. 38, n. 17, p. 1936-1942, 2020.

SINGH-MANOUX, A., et al. Timing of onset of cognitive decline: results from Whitehall II prospective cohort study. **BMJ**, v. 344, p. 7622, 2012.

SMOLAREK, A. C., et al. The effects of strength training on cognitive performance in elderly women. **Clinical interventions in aging**, v. 11, p. 749-754, 2016.

SMOLAREK, A. C., et al. Cognitive performance changes after a 12-week strength training program in overweight older women. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 22, p. 1-9, 2019.

SMOLAREK, A. C., et al. Effect of 16 weeks of strength training and creatine supplementation on strength and cognition in older adults: a pilot study. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 23, n. 4, 2020.

SMOUTER, L. **Influência do exercício físico contínuo e intermitente na variabilidade da frequência cardíaca de adolescentes com diabetes tipo 1**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Comunitário) – Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário, Universidade Estadual do Centro-Oeste. Irati, Paraná, p. 35. 2019.

SOUZA-JÚNIOR, T. P., et al. Comparison between constant and decreasing rest intervals: influence on maximal strength and hypertrophy. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 7, p. 1843–1850, 2010.

STARES, A.; BAINS, M. The additive effects of creatine supplementation and exercise training in an aging population: a systematic review of randomized controlled trials. **Journal of geriatric physical therapy**, v. 43, n. 2, p. 99-112, 2020.

STEIB, S.; SCHOENE, D.; PFEIFER, K. Dose-response relationship of resistance training in older adults: a meta-analysis. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 42, n. 5, p. 902-914, 2010.

STEWART, V. H.; SAUNDERS, D. H.; GREIG, C. A. Responsiveness of muscle size and strength to physical training in very elderly people: a systematic review. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 24, n. 1, p. 1-10, 2014.

SUZUKI, T., et al. Effects of multicomponent exercise on cognitive function in older adults with amnesic mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. **BMC neurology**, v. 12, p. 1-9, 2012.

TAK, E., et al. Prevention of onset and progression of basic ADL disability by physical activity in community dwelling older adults: a meta-analysis. **Ageing research reviews**, v. 12, n. 1, p. 329-338, 2013.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

TOTH, P., et al. Functional vascular contributions to cognitive impairment and dementia: mechanisms and consequences of cerebral autoregulatory dysfunction, endothelial impairment, and neurovascular uncoupling in aging. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 312, n. 1, p. 1-20, 2017.

VERGHESE, J., et al. Abnormality of gait as a predictor of non-Alzheimer's dementia. **New England Journal of Medicine**, v. 347, n. 22, p. 1761-1768, 2002.

WALKER, R., et al. Implementing case management to improve health outcomes: the Sydney Diabetes Prevention Program. **BMC Health Services Research**, v. 15, n. 1, p. 315, 2015.

WATANABE, A.; KATO, N.; KATO, T. Effects of creatine on mental fatigue and cerebral hemoglobin oxygenation. **Neuroscience research**, v. 42, n. 4, p. 279-285, 2002.

APÊNDICE I

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Profs Drs.: Angelica Beate Winter Boldt (PPG Genética – UFPR), Alessandro Scaduto (Psicologia – UFPR), Elcio Jullato Piovesan (PPG Medicina Interna – UFPR), Emilton Lima Junior (PPG Medicina Interna – UFPR), Francinete Ramos Campos (PPG Farmácia – UFPR), Karin Braun-Prado (PPG Genética – UFPR), profissionais: Ana Cláudia Martins Bragas Torres (bióloga, Dra Genética), Ana Cláudia Thomaz (MSc, Nutrição), Gabriela Canalli Kretzschmar (Dra Genética, pós-doc), Francisca Eugenia Zaina Naganó (nutricionista, Dra em Medicina Interna), farmacêutica Jeane Berenice Friesen Martens e enfermeira Matilde Cornelsen, analista de sistemas Rafael Sandim Kretzschmar, estudantes de pós-graduação em Genética: Ana Rosario Gareca Arizaga, Caroline Grisbach Meissner, Eduardo Delabio Auer, João Paulo Kazmierczak Camargo, Valéria Bumiller Bini Hoch (doutorado), Ana Luiza Sprotte Mira, Kathleen Lietke Kolb (mestrado) e Medicina Interna: Rogério da Luz (doutorando), Débora da Silva Peres, Giliane Canova Nassif, Priscila Iansen dos Santos (mestrado); estudantes de graduação em Ciências Biológicas: Isabela Dall Oglio Bucco (UFPR) e Laura Epp Hübert (UNIPAMPA), Biomedicina: Suzane Boschmann Rau (UNISINOS), Medicina – UFPR: Guilherme L Rocha, Henrique Alexander Ferreira Neves, Jonas Gabriel Costa dos Santos, Karen Dyminski Parente Ribeiro, Larissa Schneider, Leticia Farias de Souza, Leonardo Muller Rodrigues, Maiara Sulzbach Denardin, Matheus Willian Krik, Pedro Henrique Barato Plocharski, Ruan Delponete Ribas Carrano, Natália Yuri Teruya de Alcântara, Talita Cristina Romanichen, Amanda Caroline Gonçalves da Costa, Eduarda Gabriele Pinto, Keslene Lima, Sofia J Mastey, Djuliany Larissa de Souza Siqueira, Psicologia: Ângela Martens Harder (URCAMP), Odontologia: Gabriela Mattevi Almeida (UFPR), Juliana Sartori Bonini (Prof. Dra. PPG Ciências Farmacêuticas - UNICENTRO); Luís Paulo Gomes Mascarenhas (Prof. Dr. do PPGDC - UNICENTRO); Emerson Carraro (Prof. Dr. do PPGCF - UNICENTRO); David Livingstone Figueiredo (Prof. Dr. do PPGDC - UNICENTRO); Daiane Priscila Simão-Silva (Doutora - IPEC), Patrícia Amâncio da Rosa (Doutoranda PPG Ciências Farmacêuticas - UNICENTRO); Karine Aparecida de Lima (Doutoranda PPGDC - UNICENTRO); Gabriel Ribeiro Cordeiro (Doutorando PPGDC - Professor Colaborador UEPG); Lucas de Oliveira Araújo (Doutorando PPG Ciências Farmacêuticas - UNICENTRO); Karla Daniele Varela Kaminski (Mestranda PPGDC-Unicentro) estamos convidando o sr.(a) a participar de um estudo intitulado "PROJETO MEDEPIGEN: DESENHO DE ESTRATÉGIAS DE MEDICINA PREVENTIVA PARA O PERFIL GENÉTICO-EPIDEMIOLÓGICO DA SÍNDROME METABÓLICA". Esta pesquisa é muito importante para direcionar estratégias de prevenção da síndrome metabólica, que compreende um conjunto de sintomas como obesidade, hipertensão arterial, diabetes tipo 2, colesterol elevado, associados a doenças do coração e maior predisposição à COVID-19.

a) Muitas de nossas características são determinadas por informações presentes em nosso corpo desde o nascimento, sendo a maioria herdadas de nossos pais, enquanto outras características aparecem conforme vivenciamos experiências de vida que, juntas, nos tornam únicos. A essas informações presentes desde o nosso nascimento damos o nome de "genes". Tendo isso em vista, o objetivo desta pesquisa é realizar um estudo para verificar a relação que esses genes possuem com várias doenças que podem ser adquiridas ao longo da vida ao interagirmos com o ambiente. Além da síndrome metabólica, mencionada anteriormente, pretende-se realizar um mapeamento para entender a distribuição de doenças como câncer, doenças do coração, doenças respiratórias, doenças do metabolismo, doenças dos rins, doenças musculares e relacionadas ao trabalho, em seis diferentes regiões do Paraná (Guarapuava, Maringá, Bandeirantes, Francisco Beltrão, Curitiba, Ponta Grossa) e em comunidades menonitas. Pretende-se também construir um Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 | cometica.saude@ufpr.br – telefone (041) 3360-7259

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal _____
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____
Orientador _____

painel para identificar os genes capazes de aumentar a chance de ter síndrome metabólica, obesidade e doenças do coração. Durante o andamento do projeto, estes dados serão utilizados para pesquisa científica, a fim de propor estratégias para prevenção destas doenças quando houver predisposição para as mesmas. Além disso também proporemos um painel barato e de fácil aplicação com informações genéticas que indicam a presença ou a gravidade de uma doença, para usar como ferramenta com o objetivo de prevenir a síndrome metabólica e doenças do coração.

b) Você foi selecionado(a) para essa etapa da pesquisa após uma triagem com base no questionário sobre seu estado de saúde e histórico familiar. Para continuar, você será convidado(a) a realizar duas coletas de sangue, uma de 5 mL e outra de 3 mL, e uma coleta de uma pequena amostra de fezes. Também serão mensurados seus parâmetros biométricos (peso, altura, circunferência da cintura, porcentagem de água, massa muscular, óssea e de gordura, e pressão arterial).

c) As amostras serão usadas para estudar relações genéticas com a sua saúde e realizar análises do seu metabolismo. Esperamos que os resultados possam fornecer informações adicionais sobre os genes, metabolismo e mecanismos envolvidos em várias doenças crônicas não transmissíveis, como a síndrome metabólica, obesidade e doenças cardiovasculares.

d) A pesquisa irá analisar a variação de genes, da expressão de genes e do metabolismo. Estes dados serão associados às características físicas, como altura, peso, circunferência de abdome, cintura e quadril, bem como com a saúde mental. Nem todas as variações genéticas terão implicações para o sr.(a) ou sua família. A menos que o sr.(a) se recuse, nós iremos informá-lo das variações genéticas encontradas que sejam de interesse para intervenção precoce e para adoção de medidas preventivas em saúde, direcionadas com acompanhamento profissional.

e) Existem limitações nos métodos que serão utilizados e há algumas coisas que não seremos capazes de lhe dizer. O sr.(a) deve saber que nem todas as alterações genéticas que causam a doença serão detectadas. Ainda:

- Não vamos falar sobre as mudanças genéticas que não são conhecidos por ter implicações importantes para a saúde.
- Esses resultados não podem ser substituídos por testes de diagnóstico recomendados por outro médico.

f) Os benefícios dessa pesquisa são a avaliação da sua predisposição para desenvolver alguma das doenças pesquisadas ao longo da vida, assim como de seus parentes. Com base os resultados, você receberá orientações da equipe de nutricionistas para prevenir a síndrome metabólica e doenças associadas. A sua participação também poderá contribuir para o avanço científico na área. A população da qual você faz parte também será beneficiada com o conhecimento de suas características epidemiológicas, uma vez que será possível direcionar as ações de medicina preventiva para atender demandas mais específicas.

g) Os resultados serão de uso específico para o desenvolvimento da pesquisa em questão.

h) É possível que você experimente algum desconforto ou constrangimento relacionado ao fornecimento de informações pessoais, medidas corporais e/ou a coleta de sangue ou fezes. Você

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 | cometica.saude@ufpr.br – telefone (041) 3360-7259

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal _____
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____
Orientador _____

nunca será pressionado a fornecer dados, medidas ou material que não desejar. Alguns riscos relacionados à coleta de sangue são: dor no local devido à punção com agulha, sangramento mínimo, hematoma (marca arroxeadada transitória na pele) e inflamação. Para minimizar os riscos citados, você terá acesso a atendimento pela equipe responsável pelo projeto, composta por médicos, psicólogos e profissionais da saúde (nutricionistas, biomédicos, enfermeiros, farmacêuticos) que estão completamente à disposição para esclarecer as suas dúvidas e realizar um acompanhamento individual do participante em caso de algum desconforto emocional e/ou físico durante a participação do projeto. Se algum desses riscos previstos ocorrer, entre imediatamente em contato com a nossa rede de apoio através dos contatos que serão informados adiante. **Além dos possíveis riscos relacionados ao desconforto gerado por lembranças de assuntos que causaram e/ou ainda causam sofrimento psíquico, este estudo envolve respostas a questões que serão armazenadas em um banco de dados digital online, em que existe um risco mínimo de acesso aos dados por hackers. Entretanto, o acesso será restrito aos pesquisadores, e assim que os formulários forem preenchidos serão retirados da “nuvem” e armazenados apenas em um computador físico dos pesquisadores responsáveis pela pesquisa, garantindo assim a privacidade e sigilo dos dados. Estes serão mantidos no banco, de forma anonimizada e codificada, até o término da vigência da pesquisa (5 anos, com possibilidade de prorrogação por mais 5 anos). Suas informações e seus dados estarão em segurança, pois os pesquisadores estarão seguindo as normas estabelecidas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e pela lei federal LGPD 13709/2018, dessa forma, os pesquisadores evitarão os riscos de vazamento de informações de dados do participante da pesquisa. Para evitar gastos com transporte, iremos ao seu encontro no caso de entrevistas presenciais. Como em qualquer outra pesquisa, você tem direito de ser ressarcido, caso tenha gastos ou sejam gerados danos diretamente associados a este projeto, de acordo com a Resolução do CNS n.466/12.**

i) Os Profs Dres.. Juliana Sartori Bonini (juliana.bonini@gmail.com, tel. 42 99989-5666), Luis Paulo Mascarenhas (luismsk@gmail.com, tel. 41 99122-1394), Emerson Carraro (emersoncarraro@bol.com.br, tel. 42 99136-8164), David Livingstone Figueiredo (davidlafigueiredo@gmail.com - 42 98801-9599) e Daiane Priscila Simão-Silva (dpscientist@gmail.com, tel. 41 99134-8421), assim como os profissionais envolvidos, alunos de pós-graduação da UNICENTRO estão vinculados ao Laboratório de Neurociências e Comportamento, Departamento de Farmácia, Setor de Ciências da Saúde (Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO Guarapuava, PR, e podem te atender no Tel 42 3629-8162 durante o horário comercial (8:00-18:00), para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Os seguintes pesquisadores da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO também poderão ser contatados por seus respectivos emails: Patrícia Amâncio da Rosa (patriciaamanciorosa@gmail.com), Lucas de Oliveira Araújo (lucasaraujo@uenp.edu.br); Gabriel Ribeiro Cordeiro (g.rc1997@hotmail.com); Karla Varela (prof.karlavarela@hotmail.com) e Karine Aparecida de Lima (karine_nutri@outlook.com.br).

j) A sua participação neste estudo é voluntária e se o sr. (a) não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado. . **Neste caso, comunique a decisão aos pesquisadores que se comprometem a encaminhar por**

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 | cometica.saude@ufpr.br – telefone (041) 3360-7259

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal _____
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____
Orientador _____

escrito, confirmação da retirada das suas informações da pesquisa, por deleção completa das informações no banco de dados.

k) A sua participação será mantida em completo sigilo. Todas as informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais. Seu nome, endereço e outras informações pessoais serão transformados em um código de identificação único. As informações coletadas nas análises serão identificadas apenas através do código, sem nenhuma identificação pessoal. Os dados pessoais e os termos de consentimento serão mantidos em total segurança, e apenas a coordenação da pesquisa terá acesso a essas informações. Se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade.**

l) Os dados obtidos a partir da análise do seu material genético serão utilizados unicamente para essa pesquisa. Os dados, vinculados a um código para proteger a sua identidade, ficarão armazenados em um banco de dados do Laboratório de Genética Molecular Humana do Departamento Genética da Universidade Federal do Paraná (UFPR), com sede em Curitiba, na Av. Coronel Francisco Heráclito dos Santos, nº 210, Bairro Jardim das Américas, no Campus II do Centro Politécnico, pelo prazo de 5 anos. Se necessário, serão solicitados mais 5 anos para o Comitê de Ética, sendo descartadas após este período. Contudo, a qualquer momento o sr.(a) poderá solicitar que seus dados não sejam mais utilizados e que sejam descartados, sem que isso acarrete qualquer prejuízo ou constrangimento a você. Caso haja necessidade de utilizar os dados no futuro, o sr.(a) será contatado para consentir ou não sobre a inclusão de seus dados em uma nova pesquisa. Nesse caso, seu consentimento será formalizado através de um novo TCLE específico. Quando isso não for possível, o fato será justificado perante o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Toda nova pesquisa a ser feita com os seus dados será submetida à apreciação do CEP e sempre que couber também da CONEP, em conformidade com as normas do Conselho Nacional de Saúde (Resolução CNS nº 441/2011).

m) As despesas necessárias para a realização da pesquisa **não** são de sua responsabilidade e você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.

n) A forma de coleta respeitará as devidas medidas de segurança preconizadas para prevenção da COVID-19, sendo realizada por pesquisadores treinados na área de saúde. Realizaremos as coletas no local que for mais conveniente a você, de modo que deslocamentos não sejam necessários.

o) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

p) Se o sr.(a) tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259.

O sr(a) aceita participar dessa pesquisa? () Sim, aceito () Não, recuso

Agora, vamos precisar do seu consentimento para cada uma das etapas:

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 | cometica.saude@ufpr.br – telefone (041) 3360-7259

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal	_____
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE	_____
Orientador	_____

- O sr(a) consente em ter as suas medidas corporais mensuradas. ☐ Sim ☐ Não
- O sr(a) consente em utilizarmos resultados de análises genéticas, de expressão de genes e metabólicas para investigarmos variações em genes e no metabolismo, candidatos a doenças crônicas listadas anteriormente.
☐ Sim ☐ Não
- Eu entendo que só serei informado das variações genéticas que são: 1) conhecidas por terem grande e direta importância médica nas doenças estudadas na presente pesquisa e 2) que estão associadas a condições que sejam evitáveis ou condições que se beneficiariam de um tratamento precoce. ☐ Sim ☐ Não
- O sr(a) pode optar por saber ou não sobre as variações genéticas que encontrarmos. Por favor, deixe-nos saber a sua preferência assinalando "sim" ou "não" para a seguinte afirmação: Eu quero ser comunicado se as variações genéticas mencionadas no item d) forem descobertas no meu DNA. ☐ Sim ☐ Não
- O sr(a) também pode optar por receber as orientações dos nutricionistas envolvidos no projeto, para prevenção da síndrome metabólica. Por favor, deixe-nos saber a sua preferência assinalando "sim" ou "não" para a seguinte afirmação: Eu quero ser recontatado pela equipe de nutricionistas para receber orientações referentes a alimentação e hábitos de vida. ☐ Sim ☐ Não

Se o sr(a) mudar de ideia quanto a ser contatado sobre quaisquer alterações genéticas, você deve notificar o responsável pelo estudo por escrito. Você não precisa se comprometer a permanecer até o final do projeto.

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

_____, ____ de _____ de _____

[Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal]

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE]

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 | cometica.saude@ufpr.br – telefone (041) 3360-7259

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal _____
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____
Orientador _____

Pesquisador Responsável pelo Projeto em Guarapuava: Juliana Sartori Bonini

Local da Pesquisa:
Laboratório de Neurociências e Comportamento
Departamento de Farmácia
Setor de Ciências da Saúde - SES
Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO

Telefone: (42) 99989-5666

Endereço do pesquisador responsável:
Rua Capitão Rocha, 131 - Trianon
CEP 85012-255, Guarapuava/PR

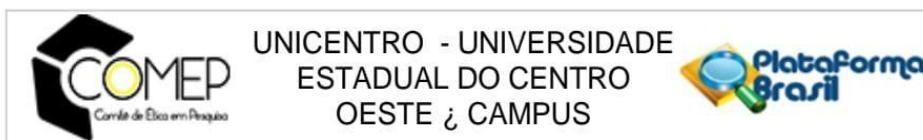
Endereço do laboratório:
Rua Simão Camargo Varela de Sá, 03, Vila Carli.
Guarapuava - PR. Campus CEDETEG

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres
Humanos do Setor de Ciências da Saúde da
UFPR | CEP/SD Rua Padre Camargo, 285 |
térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR |
CEP 80060-240 | cometica.saude@ufpr.br –
telefone (041) 3360-7259

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal	_____
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE	_____
Orientador	_____

ANEXO I

PARECER DE APROVAÇÃO COMEP – UNICENTRO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Projeto MedEpiGen: Medicina Preventiva para a Síndrome Metabólica

Pesquisador: Angelica Beate Winter Boldt

Área Temática: Genética Humana:

(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP.);

Versão: 2

CAAE: 55528222.9.3003.0106

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.675.142

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do documento Informações Básicas da Pesquisa n.º 1922787 datado em 13/09/2022.

RESUMO

A prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e fatores de risco comuns entre a população paranaense são altas e revelam um gradiente de vulnerabilidades por idade, sexo, nível de educação e renda (CAVALCANTI et al. 2018). Dentre estas DCNT, as relativas à síndrome metabólica, que incluem dislipidemias, hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes e obesidade, apresentam prevalência superior à brasileira e aumentam cerca de 2,5 vezes, a mortalidade por doenças cardiovasculares (revisto na I DIRETRIZ BRASILEIRA DE DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA SÍNDROME METABÓLICA, 2005). Para enfrentar as desigualdades na saúde e atender às necessidades de diferentes grupos populacionais, o sistema de saúde deve monitorar as DCNTs e os fatores de risco e implementar políticas públicas de saúde equitativas. Considerando o histórico de colonização do estado, com múltiplos grupos imigrantes europeus que permaneceram relativamente isolados durante as primeiras gerações no Brasil, além das tribos nativo-americanas Guarani e Kaingang e de afro-descendentes, é de se esperar que hajam particularidades epidemiológicas associadas às diferentes regiões paranaenses, definidas pela distribuição de

Endereço: Alameda Élio Antonio Dalla Vecchia, nº 838 - Campus CEDETEG - (ao lado dos laboratórios do curso de
Bairro: Vila Carli **CEP:** 85.040-167
UF: PR **Município:** GUARAPUAVA
Telefone: (42)3629-8177 **Fax:** (42)3629-8100 **E-mail:** comep@unicentro.br

ANEXO II

QUESTIONÁRIO – MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MoCA)

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) Nome: _____ Data de nascimento: ____/____/____
 Versão Experimental Brasileira Escolaridade: _____ Data de avaliação: ____/____/____
 Sexo: _____ Idade: _____

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA		Copiar o cubo		Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)		Pontos																	
				[] Contorno [] Números [] Ponteiros		5																	
NOMEAÇÃO																							
						3																	
MEMÓRIA																							
Leia a lista de palavras, o sujeito de repeti-la, faça duas tentativas. Evocar após 5 minutos.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rosto</th> <th>Veludo</th> <th>Igreja</th> <th>Margarida</th> <th>Vermelho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1ª tentativa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2ª tentativa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	1ª tentativa						2ª tentativa						Sem Pontuação	
	Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho																		
1ª tentativa																							
2ª tentativa																							
ATENÇÃO																							
Leia a sequência de números (1 número por segundo)		O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta [] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a sequência em ordem indireta [] 7 4 2		2																			
Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros. [] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B							1																
Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65 4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 correta 0 ponto							3																
LINGUAGEM																							
Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje. []		O gato sempre se esconde embaixo do sofá quando o cachorro está na sala. []		2																			
Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra F (1 minuto). [] _____ (N ≥ 11 palavras)							1																
ABSTRAÇÃO																							
Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta []		trem - bicicleta []		relógio - régua []		2																	
EVOCAÇÃO TARDIA																							
Deve recordar as palavras SEM PISTAS		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Rosto</th> <th>Veludo</th> <th>Igreja</th> <th>Margarida</th> <th>Vermelho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> <td>[]</td> </tr> </tbody> </table>		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	[]	[]	[]	[]	[]	Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS									
Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho																			
[]	[]	[]	[]	[]																			
OPCIONAL																							
Pista de categoria		Pista de múltipla escolha		Pista de categoria		5																	
ORIENTAÇÃO																							
[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade		[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade		6																			
TOTAL																							
Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade						30																	

© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org
 Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmento
 Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman
 (UNIFESP-SP 2007)

ANEXO III

CERTIFICADO DE ANÁLISE - CREATINA MONOIDRATADA



Certificado de Análise

Nr.Ctrl.: 0000259/202314G060427101

CREATINA MONOHIDRATADA - 5,000 KG

Página: 01

Data de Fabricação: 29/09/2022

Data de Validade: 28/09/2024

Lote Galena (CIQ): 2303012303

CAS: 6020-87-7

Fórmula Molecular: C₄H₉N₃O₂·H₂O

Peso Molecular: 149,15

Nome Químico: N-(Aminoiminomethyl)-N-methylglycine monohydrate

Informações Complementares: Sinônimo: N-amidinosarcosine monohydrate

Lote de Fabricação: GA35-220913Y

País de Origem: CHINA

Ordem/Data de Fracionamento: 04032302002/13/03/2023

DCB: -

ENSAIOS	ESPECIFICAÇÕES	RESULTADOS
LABORATORIO MICROBIOLOGICO		
- SALMONELLA SP (0)	Ausente	Ausente

Referencia:

Conforme Metodologia Propria do Fabricante;

Observações

- As análises foram realizadas no Laboratório de Controle da Qualidade Galena.
- Os resultados presentes neste Certificado de Análise tem seus valores restritos a este lote.

Condições de Armazenamento: Armazenar em temp. amb. controlada, emb. fechada, protegida da luz e umidade

Higroscópico: (X) Sim () Não Fotossensível: () Sim (X) Não

Conclusão: (X) Aprovado () Reprovado

Data de emissão do Certif: 13/03/2023

UQG - Unidade da Qualidade Galena

Responsável pelo Fracionamento

Responsável pela Unidade da Qualidade

Lucia Eli Scarelli
Farmacêutica responsável
CRF/SP 16.148Regina Carla Santero
Farmacêutica co-responsável
CRF/SP 28.236

Razão Social: Galena Química e Farmaceutica Ltda

Endereço: Rua Pedro Stancato, 860, Campinas, SP, Brasil - CEP: 13.082-050

Fone: +55 19 3746-770

Site: www.galena.com.br

CNPJ: 57.442.774/0001-90

SAC: 0800 771 4270

E-Mail: sac@galena.digital



Acesse sua nota fiscal através do QR Code

Chave NF: 35230457442774000190550060007611861276152080

NF + Série: 000761186 / 6

ANEXO IV

CERTIFICADO DE ANÁLISE – PLACEBO

1



CERTIFICADO DE ANÁLISE

Insuno:	DILUCAP SLD	Data de Análise:	14-03-2023
Lote Interno:	23C11-B003-101548	Lote Fabricante:	SLD002.01.23
Data de Fabricação:	01-01-2023	Data de Validade:	01-07-2024
Origem:	Brasil	Procedência:	Brasil
Condições de Armazenamento:	Temperatura Ambiente	Ordem de Fracionamento:	101548

DCB:	-	DCI:	-
CAS:	-	Peso Molecular:	-
Fórmula Molecular:	-		
	-		
	-		

Testes	Especificações	Resultados	Unidade	Referências
Aspecto	Pó fino branco, não fibroso e isento de materiais estranhos.	Conforme		Fabricante
Densidade aparente	$\leq 0,7$	0,5	g/mL	Fabricante
Solubilidade	Insolúvel em água, ácido diluídos e na maioria dos solventes orgânicos.	Conforme		Fabricante
Identificação	Positiva	Conforme		Fabricante
Perda por dessecação	≤ 10	3,2	%	Fabricante
Resíduo por incineração	$\leq 5,0$	3,8	%	Fabricante
pH	Entre 6,0 - 8,0	6,2		Fabricante
Granulometria	Máximo 8,0 em malha 60	0,2	%	Fabricante
Granulometria	Mínimo 20 em malha 200	29,8	%	Fabricante
Testes microbiológicos				
Escherichia coli	Ausente em 1g	Ausente		Fabricante
Staphylococcus aureus	Ausente em 1g	Ausente		Fabricante
Salmonella sp	Ausente em 1g	Ausente		Fabricante
Pseudomonas aeruginosa	Ausente em 1g	Ausente		Fabricante
Bolores e leveduras	≤ 100	< 10	UFC/g	Fabricante
Cont. bact. heterot. totais	≤ 1000	< 10	UFC/g	Fabricante
Coliformes totais	Ausente em 1g	Ausente		Fabricante
Coliformes fecais	Ausente em 1g	Ausente		Fabricante

* Resultados obtidos em análises realizadas no Laboratório de Controle de Qualidade SM EMPREENDIMENTOS FARMACÊUTICOS LTDA. E os demais foram transcritos conforme certificado de análise do fabricante.

Conclusão:

Aprovado (X)
Reprovado ()



Farmacêutico Responsável
João Paulo Sartin Mendes
CRF-GO: Nº 7.355
Fagron Services Brasil

Farmacêutico Responsável
Amanda R. Victorino
CRF-SP Nº 50.836
Fagron Brasil
SAT: (11) 4785-5600

Fim do Documento