# REPOSIÇÃO DE CÁLCIO COMO SUPLEMENTO NA VITALIDADE CELULAR DO PROCESSO DO ENVELHECIMENTO

**Cleide Pisniaki**[1]

**Thais da Luz Fontoura Pinheiro**[2]

**Rúbia Garcia Deon**[3]

**Resumo:** Na fase do envelhecimento as pessoas estão mais suscetíveis a doenças e possuem maior risco de apresentar problemas nutricionais. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi desenvolver um suplemento alimentar rico em cálcio que apresente maior viabilidade econômica que os suplementos comerciais. Foram elaboradas quatro diferentes formulações com o emprego da farinha de casca de ovo como fator de enriquecimento em cálcio; para diferenciar as formulações, foram adicionadas diferentes quantidades de leite em pó ou extrato de soja, achocolatado em pó ou açúcar. Todas as formulações tiveram em sua composição, além da farinha de casca de ovo, proteína isolada de soja, farinha de quinoa e água. Foi possível verificar que a preparação que apresentou maior viabilidade econômica e qualidade nutricional foi a formulação 2, a qual era composta de leite integral em pó (7%), farinha de quinoa (1%), farinha de casca de ovo (carbonato de cálcio) (3%), proteína isolada de soja (1%) e açúcar (5%). A formulação mais nutritiva apresentou 62,2 calorias, 8,41mg carboidrato, 2,87mg proteína, 2,27mg lipídio, 975,97mg cálcio, 38,07mg sódio, 86,1mg potássio, 68,9mg de fósforo. Concluiu-se que o produto, o qual pode contribuir na prevenção de deficiência de cálcio, pode ser considerado inovador, uma vez que, até o momento, não foi observado no mercado consumidor uma bebida rica em cálcio utilizando farinha de casca de ovo como suplemento. Além disso, trata-se de fonte economicamente viável.
**Descritores:** Idoso. Cálcio. Suplementação Alimentar.

## CALCIUM REPLACEMENT AS A SUPLEMENT IN CELL VITALITY IN AGING PROCCESS

**Abstract:** In the aging process, people are more susceptible to diseases and are under a higher risk of nourishment issues. This way, this research intended to develop a food supplement rich in calcium and that could have greater economic viability than commercial supplements. Four different formulations were created through the use of eggshell flour as a calcium enrichment factor. In a way to differentiate the formulations, different amounts of powdered milk, soy extract, cocoa powder or sugar were adopted. All the formulations have taken in their

[1] Nutricionista. Graduada pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) - Campus de Frederico Westphalen/RS. Participante do Grupo de Pesquisa em Nutrição e Saúde (GEPNUTS/URI/CNPQ)

[2] Nutricionista. Graduada pelo Centro Universitário Franciscano (2003). Mestre em Engenharia de Alimentos pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) - Campus de Erechim/RS. Participante do Grupo de Pesquisa em Nutrição e Saúde (GEPNUTS/URI/CNPQ).

[3] Nutricionista. Graduada pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Doutora em Gerontologia Biomédica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Especialista em Nutrição Clínica com Ênfase em Doenças Crônicas Não Transmissíveis pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) e Especialista em Gestão da Atenção à Saúde do Idoso pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Docente na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) – Campus de Frederico Westphalen/RS. Líder do Grupo de Pesquisa em Nutrição e Saúde (GEPNUTS/URI/CNPQ).

composition, besides eggshell flour, isolated soy protein, quinoa flour and water. It was possible to verify that the preparation which presented greater economic viability and nutritional quality was the formulation number 2, which was composed by integral powdered milk (7%), quinoa flour (1%), eggshell flour (calcium carbonate) (3%), isolated soy protein (1%), and sugar (5%). The most nutritional formulation presented 62,2 calories, 8,41mg of carbohydrates, 2,87mg of protein, 2,27mg of lipid, 975,97mg of calcium, 38,07mg of sodium, 86,1mg of potassium, and 68,9mg of phosphorus. Finally, it is possible to state that the product, which has contributed to calcium deficiency prevention, can be considered innovative once, until this moment, it has not been found a drink rich in calcium by using eggshell flour as a supplement in the consumer market. Also, this product is economically viable.
**Descriptors:** Elderly people. Calcium. Food Supplements.

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo que ocorre ao longo do tempo, atingindo todas as áreas do funcionamento humano, o que acarreta perdas na autonomia e independência (GIRO, PAUL, 2013 apud CARRILHO; GAMEIRO; RIBEIRO, 2015). Nesta fase, o indivíduo fica mais suscetível a doenças e possui maior risco de apresentar problemas nutricionais, pois diminui a capacidade de ingerir, digerir, absorver e metabolizar os nutrientes, como o cálcio, que é uma substância química necessária para a manutenção da saúde do corpo (SANTOS; DELANI, 2015).

A deficiência de cálcio acarreta alterações fisiológicas e patológicas e, a única fonte disponível desse mineral para o organismo humano é a alimentar, recomendando-se o consumo de produtos naturalmente ricos em cálcio, tais como o leite e seus derivados (MILBRADT et al., 2015, VILAR; SABAA-SRUR; MARQUES, 2010). Para aqueles que não atingem a dose diária recomendada por meio dos alimentos, é indicada a suplementação (MAHAN; ESCOTT-STUMP; RAYMOND, 2012).

Os suplementos de cálcio são geralmente apresentados na forma de sais ou combinações deles, como carbonato, citrato, lactato e fosfato, e em menor proporção, gluconato, glubionato, gluceptato (VILAR; SABAA-SRUR; MARQUES, 2010). O mais utilizado é o carbonato de cálcio, o qual apresenta na farinha da casca de ovo 39,9% de cálcio biodisponível para o organismo (PERES; WASZCZYNSKYJ 2010).

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo desenvolver um suplemento alimentar rico em cálcio voltado ao metabolismo mineral ósseo, que apresente maior viabilidade econômica que os suplementos comerciais, além da abordagem da literatura sobre as fontes alimentares deste nutriente, e as melhores formas de prevenir o desenvolvimento de doenças ósseas e melhorar as condições de vida na terceira idade.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, de caráter quantitativo e analítico e de natureza descritiva. A presente pesquisa foi realizada no Laboratório de Técnica Dietética do Curso de Nutrição da Universidade Regional Integrada (URI) - Campus de Frederico Westphalen – RS, entre os meses de fevereiro e março de 2016. Para o desenvolvimento do suplemento alimentar rico em cálcio, as seguintes etapas foram executadas:

### Preparo do pó da casca de ovo

O preparo da farinha foi realizado de acordo com PERES e WASZCZYNSKYJ (2010) e MILBRADT et al., (2015). As cascas de ovos vermelhos do tipo médio foram coletadas e lavadas em água corrente. Em seguida, as mesmas foram sanitizadas em solução clorada a 200 ppm durante 15 minutos (3 litros de água com 12 mL de hipoclorito de sódio a 5%). Após sanitização, as cascas foram imersas em água a 80°C ± 2°C durante 10 minutos, logo a água foi descartada e as cascas foram fervidas em 4 litros de água por 10 minutos. Depois de escorrida a água, as cascas foram levadas a secagem em estufa com circulação de ar da marca De-Leo a 100°C, por 60 minutos. Posteriormente, foram trituradas em liquidificador da marca Arno (Faciclic Top LN32, 500 w), pesadas e acondicionadas em embalagem de alimentos esterilizada e mantidas congeladas sob temperatura de -12° a -18° C até a realização dos testes.

### Elaborações das formulações fortificadas

Foram testadas quatro formulações com a utilização de leite em pó integral ou extrato de soja, farinha de quinoa, proteína isolada de soja, açúcar refinado ou achocolatado, gema de ovo crua e farinha de casca de ovo. O leite em pó integral, extrato de soja, farinha de quinoa, e a proteína isolada de soja foram escolhidos pela disponibilidade de cálcio, enquanto o açúcar e achocolatado em pó foram adicionados pelo sabor, e a gema de ovo crua foi acrescentada por ser um agente emulsificante.

As preparações foram liquidificadas por dois minutos em velocidade alta para melhor emulsificação e as concentrações dos ingredientes variaram conforme os valores apresentados na Tabela 1.

**TABELA 1: Ingredientes e quantidades usadas nas formulações.**

| | Formulação 1 | Formulação 2 | Formulação 3 | Formulação 4 |
|---|---|---|---|---|
| Água Morna | 100 ml | 100 ml | 100 ml | 100 ml |
| Leite integral em pó | 10g | 7g | 7g | __ |
| Extrato de soja | __ | __ | __ | 7g |
| Farinha de casca de ovo | 3g | 3g | 3g | 3g |
| Farinha de Quinoa | 1g | 1g | 1g | 1g |
| PTN isolada de soja | 1g | 1g | 1g | 1g |
| Açúcar | 10g | 5g | __ | __ |
| Achocolatado | __ | __ | 10g | 10g |
| Ovo cru | __ | __ | 1un | __ |

Fonte: PISNIAKI, DEON, PINHEIRO, 2016.

**Definição da composição nutricional das formulações**

A composição centesimal das formulações em termos de macronutrientes, calorias, sódio, potássio, fósforo e cálcio foram obtidas com o auxílio do Software Avanutri versão 1.6 de 2011. Os valores nutricionais da farinha da casca de ovo utilizados neste estudo foram definidos por Vilar, Sabaa-Srur, e Marques (2010). Para estimar a contribuição nutricional de cálcio das formulações fortificadas foram utilizadas as referências nutricionais estabelecidas pelas DRI'S (1997) para o cálcio.

**Definição do custo das formulações**

Para o cálculo dos custos dos ingredientes utilizados nas formulações testadas considerou-se os valores pagos pelos produtos em estabelecimentos comerciais locais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Portaria nº 32/98 do Ministério da Saúde, suplementos vitamínicos ou minerais são alimentos que servem para complementar a dieta diária de uma pessoa saudável,

em casos em que sua ingestão, a partir da alimentação, seja insuficiente. No Brasil, aproximadamente 90% da população idosa não alcança o requerimento médio estimado de cálcio através da alimentação (FISBERG et al., 2013). Para indivíduos cujo consumo de alimentos ricos em cálcio encontra-se limitado, os alimentos fortificados e os suplementos de cálcio constituem uma alternativa para alcançar o consumo adequado deste mineral (PERES; WASZCZYNSKY, 2010).

A casca de ovo de galinha já faz parte da composição de algumas multimisturas alimentares que são distribuídas no Brasil por organizações não governamentais (VIZEU, FEIJÓ; CAMPOS, 2005). Além do aspecto econômico, o cálcio proveniente da casca de ovo apresenta vantagens nutricionais, pois não está associado a elevadas quantidades de proteína e sódio que podem induzir a um aumento da excreção renal de cálcio (IOM, 1997 apud VILAR; SABAA-SRUR; MARQUES, 2010).

Com base nos objetivos desta pesquisa, foram elaboradas quatro formulações enriquecidas com cálcio. As composições nutricionais estão apresentadas nas Tabelas 2 a 5.

**TABELA 2: Ingredientes e composição nutricional na formulação 1.**

| Preparação 1 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Kcal** | **CH0** | **PTN** | **LIP** | **CA** | **Na** | **K** | **P** |
| Água morna | 100 ml | | | | | | | | |
| Leite integral em pó | 10% | 49,4 | 3,86 | 2,64 | 2,6 | 93 | 35 | 120 | 75 |
| Farinha de casca de ovo | 3% | 0,92 | 0,046 | 0,131 | 0,022 | 907,91 | 3,524 | 1.259 | 2,94 |
| Farinha de Quinoa | 1% | 3,6 | 0,7 | 0,1 | 0,04 | 1,18 | 0 | 0 | 3,9 |
| Proteína isolada de soja | 1% | 3,38 | 0,07 | 0,80 | 0,03 | 1,78 | 10 | 0,81 | 7,76 |
| Açúcar | 10% | 39,8 | 9,95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **TOTAL (mg)** | **25g** | **97,1** | **14,62** | **3,67** | **2,96** | **1003,87** | **48,52** | **122,06** | **89,6** |

Fonte: PISNIAKI, DEON, PINHEIRO, 2016.

A tabela 2 apresenta os ingredientes e as suas concentrações, bem como o valor nutricional dos alimentos utilizados na primeira preparação. Por meio do teste de degustação informal, foi verificado que esta formulação não apresentou uma boa palatabilidade devido à concentração do leite em pó e o açúcar, levando à extrema doçura. A quantidade calórica obtida nesta formulação foi considerada adequada para uma colação, lanche da tarde ou ceia.

O cálcio está sendo disponibilizado em grande quantidade (1003,87mg) nesta preparação. Isso ocorre devido à adição da farinha da casca de ovos, a qual é rica em carbonato de cálcio. Segundo NAVES (2007) é recomendável o uso do pó da casca de ovo para fortificar alimentos, pois além de ser uma fonte de cálcio de boa qualidade nutricional, é um produto de fácil aquisição, de preparo simples e de baixo custo.

Da mesma forma, o sódio, fósforo e o potássio apresentaram valores elevados em relação à quantidade da amostra. De acordo com Cozzolino (2013) as DRIs (1997 e 2005) os valores de referência para o consumo diário de sódio é de 2400 mg, do fósforo é de 700 mg para homens e mulheres de 51 anos a mais, e do potássio é 5000 mg ao dia.

O fósforo, entre suas principais funções, é considerado elemento essencial para a formação da estrutura óssea, participa da formação de membranas celulares, é componente dos ácidos nucléicos envolvidos no crescimento e na diferenciação celular, participa na manutenção do equilíbrio osmótico e eletrolítico, é essencial para utilização e transferência de energia (na forma de ATP), necessário para a formação dos fosfolipídeos, o transporte de gorduras e a síntese de aminoácidos e proteínas. (RUNHO et al., 2001 e COZZOLINO, 2013).

A tabela 3 apresenta o segundo tipo de formulação obtido nesta pesquisa. Verificou-se que, nestas proporções, a mistura apresentou melhor sabor, mas em contrapartida, os macro e micronutrientes sofreram reduções devido às quantidades dos ingredientes, contudo, o teor de cálcio ofertado permaneceu elevado. Para Naves (2007), a utilização da casca de ovo no preparo da alimentação agrega valor nutricional, por ser fonte de sais minerais e quando preparado adequadamente, possui alto valor nutritivo e alto valor biológico, contribuindo significativamente para o aporte diário de cálcio. Segundo Murakami (2007), a casca do ovo não contém elementos tóxicos.

**TABELA 3: Ingrediente e composição nutricional na formulação 2.**

| Preparação 2 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Kcal** | **CH0** | **PTN** | **LIP** | **CA** | **Na** | **K** | **P** |
| Água morna | 100 ml | | | | | | | | |
| Leite integral em pó | 7% | 34,5 | 2,7 | 1,84 | 1,82 | 65,1 | 24,5 | 84 | 54,3 |
| Farinha de casca de ovo | 3% | 0,920 | 0,046 | 0,131 | 0,022 | 907,91 | 3,524 | 1.259 | 2,94 |
| Farinha de Quinoa | 1% | 3,6 | 0,7 | 0,1 | 0,04 | 1,18 | 0 | 0 | 3,9 |
| Proteína isolada | 1% | 3,38 | 0,07 | 0,80 | 0,03 | 1,78 | 10 | 0,81 | 7,76 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| de soja | | | | | | | | | |
| Açúcar | 5% | 19,8 | 4,9 | 0 | 0 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,1 |
| **TOTAL (mg)** | **17g** | **62,2** | **8,41** | **2,87** | **2,27** | **975,97** | **38,07** | **86,1** | **68,9** |

Fonte: PISNIAKI, DEON, PINHEIRO, 2016.

O consumo de cálcio deve ser em quantidades suficientes para atender apenas as necessidades nutricionais. Vale lembrar que a ingesta elevada das quantidades de cálcio, em níveis além dos recomendados não contribuem, proporcionalmente, para a deposição de cálcio no tecido ósseo (SILVA; TEIXEIRA; GOLDBERG, 2004), sendo o máximo tolerável para o referido mineral de 2.500 mg/dia (COZZOLINO, 2013).

A Tabela 4 apresenta os dados da terceira formulação desenvolvida. Nesta amostra foi utilizado o ovo cru, o que não acarretou em modificações organolépticas em relação ao sabor e textura do produto, no entanto fez com que aumentasse o teor de cálcio na preparação. Os ovos apresentam alta qualidade nutricional, porque possuem todos os aminoácidos essenciais, vitaminas como retinol e complexo B e minerais como ferro, fósforo, iodo e cálcio (NEPA, 2006 apud STRINGHINI et al., 2009) todavia, apresenta risco microbiológico por ser um produto em forma in-natura.

**TABELA 4: Ingredientes e composição nutricional na formulação 3.**

| Preparação 3 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Kcal** | **CH0** | **PTN** | **LIP** | **CA** | **Na** | **K** | **P** |
| Água morna | 100 ml | | | | | | | | |
| Leite integral em pó | 7% | 34,5 | 2,7 | 1,84 | 1,82 | 65,1 | 24,5 | 84 | 54,3 |
| Farinha de casca de ovo | 3% | 0,920 | 0,046 | 0,131 | 0,022 | 907,91 | 3,524 | 1.259 | 2,94 |
| Farinha de Quinoa | 1% | 3,6 | 0,7 | 0,1 | 0,04 | 1,18 | 0 | 0 | 3,9 |
| Proteína isolada de soja | 1% | 3,38 | 0,07 | 0,80 | 0,03 | 1,78 | 10 | 0,81 | 7,76 |
| Achocolatado | 10% | 35,4 | 8,5 | 0,3 | 0 | 75 | 14,5 | 0 | 0 |
| Ovo cru | 50g | 72,8 | 0,6 | 6,2 | 5 | 24,4 | 63 | 60,5 | 89 |
| **TOTAL (mg)** | **72g** | **150,6** | **12,61** | **9,37** | **6,91** | **1075,37** | **102,5** | **146,56** | **157,9** |

Fonte: PISNIAKI, DEON, PINHEIRO, 2016.

Verificou-se que a farinha da casca de ovos continuou a privilegiar a preparação. A casca do ovo é uma boa opção para a população de baixa renda por possuir acesso limitado aos alimentos fonte de cálcio. As concentrações do pó possui em cerca de 40% de cálcio na forma de carbonato de cálcio (CaCO3), sendo uma fonte de baixo custo e fácil obtenção para atender as necessidades nutricionais (MILBRADT, 2015).

Pesquisas relatam que o teor de cálcio e sua biodisponibilidade variam muito nos alimentos, sendo que um grande número de fatores influencia no aproveitamento do elemento presente nas refeições (BUZINARO; ALMEIDA; MAZETO, 2006). A biodisponibilidade do cálcio pode ser afetada devido à presença dos taninos que são encontrados também em preparações contendo cacau. No caso do achocolatado utilizado nesta preparação, desconsiderou-se a interferência devido à pequena quantidade utilizada. De acordo com Silva e Silva (1999), os taninos são antioxidantes, inibidores de determinadas enzimas e influenciam negativamente a digestibilidade de proteínas, no entanto, os seus efeitos em seres humanos ainda são desconhecidos.

A Tabela 5 apresenta os ingredientes e composição nutricional da quarta formulação desenvolvida. Neste experimento, o leite integral em pó foi substituído por extrato de soja, o qual por meio da extração aquosa dos grãos de soja (FELBERG et al., 2004).

**TABELA 5: Ingredientes e composição nutricional na formulação 4**.

| Preparação 4 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Kcal** | **CH0** | **PTN** | **LIP** | **CA** | **Na** | **K** | **P** |
| Água morna | 100 ml | | | | | | | | |
| Extrato de soja | | 2,45 | 0,12 | 0,19 | 0,13 | 0,28 | 0,84 | 9,87 | 3,43 |
| Farinha de casca de ovo | 3% | 0,920 | 0,046 | 0,131 | 0,022 | 907,91 | 3,524 | 1.259 | 2,94 |
| Farinha de Quinoa | 1% | 3,6 | 0,7 | 0,1 | 0,04 | 1,18 | 0 | 0 | 3,9 |
| Proteína isolada de soja | 1% | 3,38 | 0,07 | 0,80 | 0,03 | 1,78 | 10 | 0,81 | 7,76 |
| Achocolatado em pó (Nescau) | 10% | 35,4 | 8,5 | 0,3 | 0 | 75 | 14,5 | 0 | 0 |
| **TOTAL (mg)** | **22g** | **45,75** | **9,85** | **1,52** | **0,22** | **986,16** | **28,86** | **11,93** | **18,03** |

Fonte: PISNIAKI, DEON, PINHEIRO, 2016.

O extrato de soja é limitante na sua utilização devido ao seu sabor residual promovido pela presença de compostos voláteis resultantes da ação catalítica da enzima lopoxigenase na oxidação de ácidos graxos insaturados, especialmente linoleico e linolênico, presentes nos grãos de soja (SACCO, 2001 apud SILVA, 2008). Neste estudo, foi possível verificar através da degustação informal que a preparação não apresentou modificações no sabor.

A apresentação em pó do extrato de soja apresenta uma série de vantagens em relação ao líquido a exemplo o manuseio, transporte e conservação. Entretanto, o seu consumo tem sido prejudicado pela baixa solubilidade das suas proteínas, devido principalmente á formação de agregados proteicos durante o seu processamento (FELBERG et al., 2004). Por não conter

lactose e colesterol, o extrato de soja representa uma boa alternativa para os consumidores intolerantes á lactose e pode ser usado como substituto ao leite de vaca por ser uma proteína de alta qualidade, e a única de origem vegetal de qualidade comparável á proteína animal (TIBANQUIZA, 2011 apud FERNÁNDEZ, 2015 e SILVA, 2008). Dentre as indicações das fórmulas de proteína de soja, inclui-se a intolerância persistente à lactose, a galactosemia e a dieta vegetariana (SILVA et al., 2015).

O consumo do extrato de soja tem aumentado nos últimos tempos devido à comprovação em recentes estudos os benefícios para saúde, bem como ele ser fonte preventiva das doenças crônicas degenerativas, através dos fitoquímicos (isoflavonas). Esteves e Monteiro, (2001) reportaram que indivíduos tratados com preparações à base de soja enriquecidas com isoflavonas, por um período de 6 meses apresentaram melhoria na densidade óssea.

O uso da quinoa na preparação contribui para uma alimentação saudável, sendo recomendada para dietas especiais de pessoas celíacas, já que esse alimento não possui glúten (BARROSO; RUBERT, 2011). Este ingrediente também é boa fonte de cálcio, manganês, magnésio, de ferro e fósforo, que desempenham funções vitais para o bom funcionamento do sistema nervoso, controle da contração muscular, fortificação de dentes e ossos e transporte de oxigênio (ARAÚJO, 2010).

As preparações fortificadas com o pó da casca de ovo apresentaram teores de cálcio entre 1075,37 mg e 975,97 mg por porção de 100 ml (Figura 1). Em termos de porções médias, esses alimentos contribuem para ingestão adequada (AI) de cálcio para indivíduos adultos (1000 mg/dia) e para indivíduos com mais de 50 anos de idade (1200 mg) (IOM, 1997 apud VILAR; SABAA-SRUR; MARQUES, 2010). Verificou-se que 3,30 g e 3,97 g de farinha de casca de ovo respectivamente, supririam necessidades as diárias de cálcio para estes indivíduos.

Os suplementos fortificados podem contribuir de modo significativo para o aporte adequado de cálcio, sobretudo em situações fisiológicas de maior demanda do mineral. Entretanto, seu consumo deve ser controlado para que não ultrapasse os níveis máximos de ingestão recomendados por faixa etária.

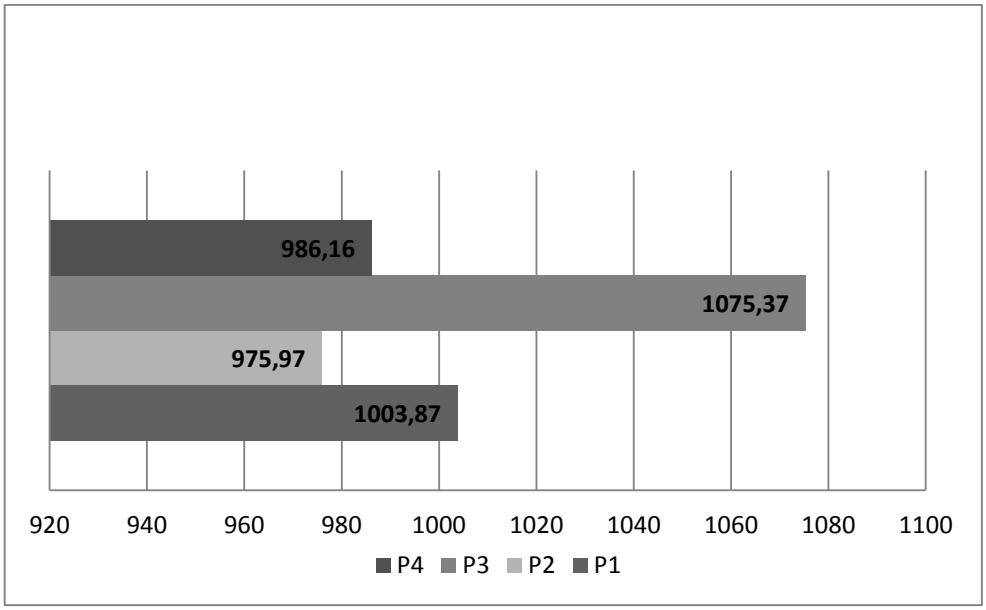


FIGURA 1 - QUANTIFICAÇÕES DE CÁLCIO DAS PREPARAÇÕES.
Fonte: PISNIAKI, DEON, PINHEIRO, 2016.

Um estudo que utilizou ratos no experimento para comparar a ingesta de cálcio padrão e ingesta da farinha da casca de ovo e sua biodisponibilidade, identificou que a quantidade de cálcio presente nos fêmures dos animais que receberam cálcio da fonte-teste foi semelhante àquela encontrada nos ratos que consumiram o cálcio-padrão. O mesmo estudo teve a adição do pó da casca de ovo em receitas de baixo custo e não alterou a aparência nem o sabor das preparações, que resultou em teores significativos de cálcio nos alimentos preparados (NAVES, 2003).

A pesquisa desenvolvida por Vilar; Sabaa-Srur; Marques, (2010) para a obtenção da casca de ovo em pó mostrou que o produto contém baixo teor de umidade, o que contribui para impedir a proliferação de micro-organismos, além de facilitar seu uso em formulações desidratadas. Dentre os minerais pesquisados, o cálcio apresentou o maior teor identificando-se também certa quantidade de magnésio, sódio, fósforo e potássio.

A Figura 2 apresenta quantificações de sódio (g) nas quatro preparações desenvolvidas. Observou-se que a maior quantidade deste micronutriente está presente na formulação 3, sendo que a mesma apresenta 73,6% a mais de sódio do que a formulação 4. O Este fato pode ser atribuído pela presença do ovo cru e do leite em pó integral (o qual foi substituído pelo extrato de soja em pó na preparação 4).

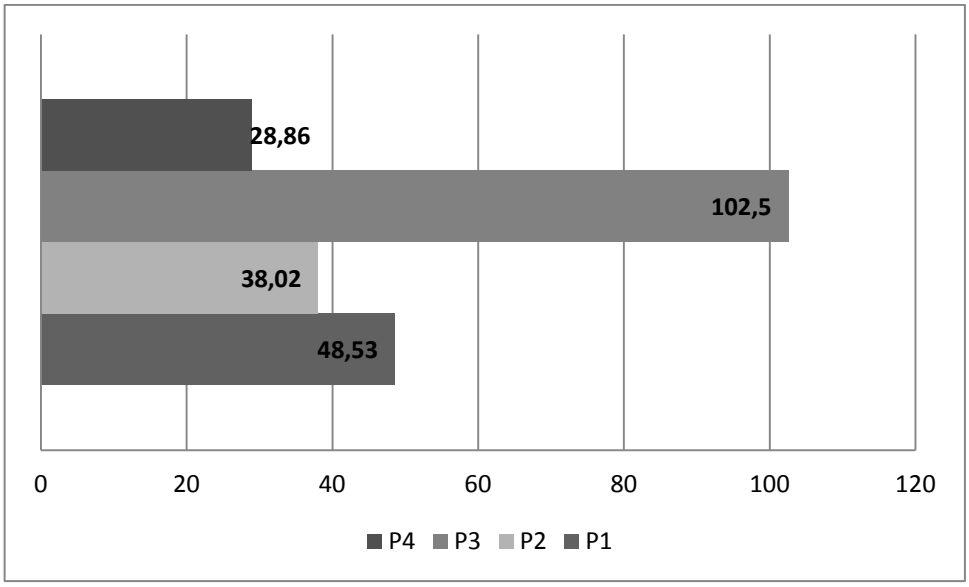


FIGURA 2- QUANTIFICAÇÕES DE SÓDIO DAS PREPARAÇÕES.
Fonte**:** PISNIAKI, DEON, PINHEIRO, 2016.

De acordo com Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2008) é preconizada a redução da ingestão diária de sódio e recomendado o consumo diário máximo de dois gramas para adultos. O consumo diário deste produto no Brasil atualmente é de 12 gramas, enquanto o recomendado é de apenas 5 gramas sal.

De acordo com a pesquisa de Bueno; Czepielewski, (2010), a qual tinha como objetivo avaliar o consumo de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes, foi verificado que o consumo elevado de proteína e sódio na amostra pode ter colaborado com a alta excreção urinária de cálcio.

O potássio ($K^+$) é o principal cátion intracelular do organismo, e a ingestão diária preconizada de potássio é de aproximadamente 40 a 120 mEq/dia (GOLDSTEIN; COELHO, 2009). A Figura 3 mostra a quantificações de potássio nas preparações obtidas neste estudo. A preparação 3 apresentou níveis mais elevados deste mineral (146,56 mg) devido a alta concentração de potássio no leite integral em pó e no ovo.

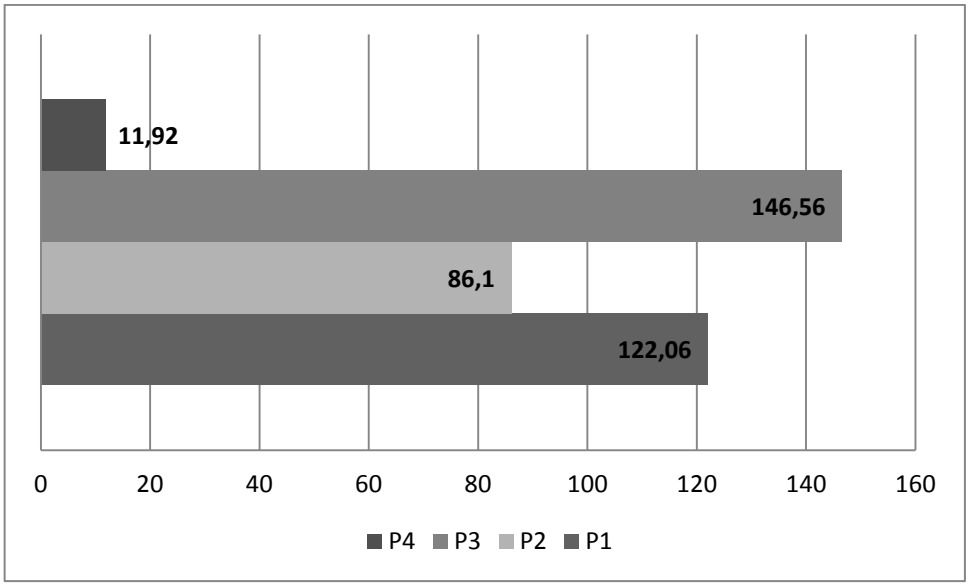


FIGURA 3- QUANTIFICAÇÕES DE POTÁSSIO DAS PREPARAÇÕES
Fonte: PISNIAKI, DEON, PINHEIRO, 2016.

O potássio é um dos elementos essenciais à vida, suprindo energeticamente as células e tanto o seu excesso quanto sua falta podem ser prejudiciais ao organismo (SILVA; PEREIRA, 2013). Dietas ricas em potássio influenciam positivamente na saúde óssea através da redução da excreção urinária de cálcio (SAMPAIO et al., 2011).

O cálcio e o fósforo devem estar disponíveis na dieta em quantidades e proporções adequadas para atender às necessidades nutricionais. Numa dieta mista, cerca de 60 e 70% do fósforo é absorvido (OLIVEIRA, 2007). Observou-se que preparação 4 apresentou maior quantidade de fósforo (Figura 4) devido a maior concentração no leite integral em pó e no ovo cru, acarretando um aumento significativo deste mineral na composição do produto. Na formulação em que foi utilizado o extrato de soja apresentou um menor teor deste micronutriente. Segundo a RDA a recomendação preconizada é de 700 mg/dia, para homens e mulheres com idade igual ou superior aos 51 anos (IOM, 1997 apud OLIVEIRA, 2007).

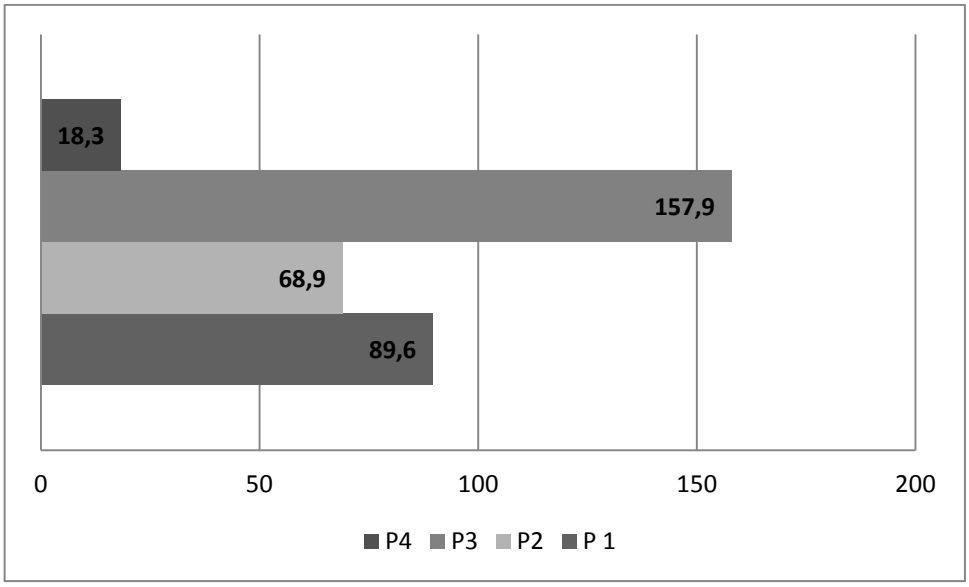


FIGURA 4 – QUANTIFICAÇÕES DE FÓSFORO DAS PREPARAÇÕES.
Fonte: PISNIAKI, DEON, PINHEIRO, 2016.

O fósforo é encontrado principalmente nas carnes vermelhas e brancas, vísceras e produtos lácteos, no leite, a biodisponibilidade pode variar de 65 a 90%, sendo mais biodisponível no leite humano que no de vaca (COZZOLINO, 2013). Este mineral está intimamente associado ao cálcio na nutrição humana, e por ajudar a manter o equilíbrio normal sérico Cálcio e fósforo, as quantidades desses minerais na dieta devem ser equilibradas. Os fatores que favorecem ou dificultam a absorção do fósforo são praticamente os mesmos que atuam na absorção do cálcio (CALVO; KUMAR; HEATH, 1988).

Os custos são os gastos efetuados no processo de fabricação de bens ou serviços (CARDOSO, 2011). Nesta pesquisa, verificou-se que o custo da preparação mais viável para produção seria a formulação 2 resultando em um valor total de um real e quarenta e seis centavos para 100 ml. O custo de da farinha da casca do ovo não foi calculado pelo fato desta matéria-prima ser um resíduo não destinado, de baixo custo e alto valor biológico. Foi possível observar que o valor da preparação está abaixo do valor comercial dos fármacos com a finalidade de suplementar cálcio encontrada no mercado brasileiro.

Os fármacos selecionados são os mais conhecidos e utilizados tais como Lavitan Cálcio (dezenove reais e setenta e oito centavos), Ossotrat – D (cinquenta reais e noventa centavos), Fixa Cal (vinte e cinco reais), Oysco cálcio (quarenta e seis reais com vinte centavos), Calciprev (vinte e cinco reais) e, apesar de serem considerados suplementos de cálcio, todos apresentam quantidade de cálcio abaixo das preparações desenvolvidas neste estudo.

Neste sentido, verificou-se que a utilização da farinha da casca de ovo nas formulações obtidos nos experimentos é uma forma financeiramente viável para aumentar a ingesta de cálcio.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que o produto desenvolvido neste estudo pode ser considerado inovador, uma vez que, até o momento, não foi observado no mercado consumidor e nem na literatura científica, uma bebida rica em cálcio utilizando farinha de casca de ovo como suplemento. Além disso, trata-se de uma fonte economicamente viável, de fácil acesso e que contribui nutricionalmente na dieta.

## REFERÊNCIAS


ARAÚJO, C. M.. **Quinoa, um alimento rico, saudável e gostoso.** Arquivo publicado em 30 de novembro de 2010. Disponível em: http://www.vidasemglutenealergias.com/quinoa-um-alimento-rico-saudavel-e-gostoso/509/ Acesso em 27/05/2016

BARROSO, R. R.; RUBERT, S**. Elaboração e caracterização de uma bebida láctea acrescida de farinha de quinoa e inulina.** Pato Branco, 2011 p. 1- 75. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Campus Pato Branco.

BUZINARO, E. F.; ALMEIDA, R. A. N.; MAZETO, G. M. F. S. Biodisponibilidade do Cálcio Dietético**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. v. 50, n. 5, Out., 2006.

BUENO, A. L.; CZEPIELEWSKI, M. A. O recordatório de 24 horas como instrumento na avaliação do consumo alimentar de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura. **Revista de Nutrição**. v. 23, n. 1, p. 65-73, jan./fev., 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília. Ministério da Saúde, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 32/98. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Suplementos Vitamínicos e ou de Minerai**s. Diário Oficial da União, 13 jan., 1998.

CALVO, M. S.; KUMAR, R.; HEATH, H. Elevated secretion and action of serum parathyroid hormone in young adults consuming hight phosphorus, low calcium diets assembled from common foods. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**. v. 66, n. 4, p. 823-829, Apr., 1988.

CARDOSO, J. F. Custos e preço de venda: um estudo em restaurantes à la carte. **Revista Hospitalidade**. São Paulo, v. 8, n. 2, p. 103-120, jul./dez., 2011.

CARRILHO, L.; GAMEIRO, C.; RIBEIRO, A.. Envelhecer no conselho de Oeiras: Estudo numa população institucionalizada. **Análise Psicológica**. v. 1, n. 33, p. 121-135, 2015.

COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes,** - 4. ed. Barueri, Ed. Manoele, São Paulo. 2013.

ESTEVES, E. A.; MONTEIRO, J. B. R. Efeitos benéficos das isoflavonas de soja em doenças crônicas. **Revista. Nutrição**. Campinas, v. 14, n. 1, p. 43-52, jan./abr., 2001.

FELBERG, L. et al.; Obtenção de extrato de soja integral em pó formulado com sacarose. **Ministério da agricultura, Pecuária e abastecimento**. Rio de Janeiro, Ago., 2004.

FERNÁNDEZ, L. C. **Desenvolvimento de sorvete probióticos á base extrato solúvel de soja**. p. 1 – 89, 2015. Dissertação (Mestrado)- Universidade de são Paulo, Escola de Engenharia de Lorena.

FISBERG, R. M. et al.; Ingestão inadequada de nutrientes na população de idosos do Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Revista de Saúde Pública**. v. 47, n. 1, p. 222-230, 2013.

GOLDENSTEIN, P.; COELHO, F. **Distúrbios do Metabolismo do Potássio**, Medicinanet. Porto Alegre. Nov. 2009. Disponível em: http://www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/2390/disturbios_do_metabolismo_do_potassio.htm. Acesso em: 19 Mai., 2016.

IOM. Institute of Medicine. **Dietary reference intakes (DRI'S) for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride**. Washington: National Academy Press, 1997.

IOM. Institute of Medicine. **Dietary Reference Intakes (DRI'S) for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate.** Washington: National Academy Press, 2005.

MAHAN, L. Kathleen; ESCOTT-STUMP, Sylvia; RAYMOND Janice L. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia.** Rio de Janeiro, Ed. Elsevier, 2012.

MILBRADTI, G. B. et al., Casca de ovo como fonte de cálcio para humanos: composição mineral e análise microbiológica. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 45, n. 3, p. 560-566, mar., 2015.

MURAKAMI, F. S. et al.; Estudo físico-química de $CaCO_3$ a partir de cascas de ovos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 27 n. 3, p. 658-662, jul./set., 2007.

NAVES, M. M. V. et al.; Fortificação de alimentos com o pó da casca de ovo como fonte de cálcio. **Ciências. Tecnologia Alimentar.** Campinas, v. 27 n. 1, p. 99-103, jan./mar., 2007.

NAVES, M. M. V. Pó da casca de ovo como fonte de cálcio: qualidade nutricional e contribuição para o aporte adequado de cálcio. **Revista da Universidade Federal de Goiás**. v. 5, n. 1, abr., 2003.

OLIVEIRA, T. C. Fósforo: função, metabolismo e recomendações, nutrir gerais. **Revista Digital de Nutrição**. Ipatinga: Unileste-MG, v. 1, n. 1, Ago./Dez., 2007.

PERES; A. P.; WASZCZYNSKYJ, N. Farinha de casca de ovo: Determinação do teor de cálcio biodisponível. **Visão Acadêmica**. Curitiba, v. 11, n. 1, p. 74- 80 Jan./Jun., 2010.

RUNHO, C. R. et al.; Exigência de Fósforo Disponível para Frangos de Corte Machos e Fêmeas de 1 a 21 Dias de Idade. **Revista brasileira zootecnia.** v. 3, n 1, p. 187-196, 2001.

SANTOS, Talita, F. dos; DELANI, Tieles, C. de O. Impacto da deficiência nutricional na saúde de idosos. **Revista UNINGÁ Review**. v. 2 1, n. 1, p. 50-54, Jan./Mar., 2015.

SAMPAIO, Parizza R. de L. et al.; Osteoporose e a Mulher Envelhecida. **Revista Brasileira Geriatria & Gerontologia**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 295-302, 2011.

SILVA, D. T. **Extrato de Soja: características, métodos de obtenção e compostos benéficos a saúde humana.** Pelotas, 2008. p. 1-34. Trabalho Acadêmico – Graduação em Bacharelado em Química de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas.

SILVA, C. C.; TEIXEIRA, A. S.; GOLDBERG, T. B. L. Impacto da ingestão de cálcio sobre a mineralização óssea em adolescentes. **Revista de Nutrição**. v. 17, n. 3, p. 351-359, 2004.

SILVA, W. G.; PEREIRA, A. N. N. **Potássio: benefícios e danos causados no organismo.** 53º Congresso Brasileiro de Química. Rio de Janeiro, Out., 2013.

SILVA, M. de L. C. et al.; Efeitos de bebida e de fórmula de soja no crescimento, peso e umidade fecal: estudo experimental em ratos. **Jornal de Pediatria**. Rio Janeiro, v. 91, n. 3, p. 306-312, 2015.

SILVA, M. R.; SILVA M. A. A. P. Aspectos nutricionais de fitatos e taninos. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 12, n. 1, p. 5-19, jan./abr., 1999.

STRINGHINI, M. L. F. et al.; Características bacteriológicas de ovos lavados e não lavados de granjas de produção comercial. **Ciência Animal Brasileira**. v. 10, n. 4, p. 1317-1327, out./dez., 2009.

VIZEU, V. E; FEIJÓ, M.B. S.; CAMPOS, R. C. Determinação da composição mineral de diferentes formulações de multimistura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 25, n. 2, p. 254-258, abr./jun., 2005.

Vilar, S. J; SABAA-SRUR, A. U. O; MARQUES, R. G. Composição química da casca de ovo de galinha em pó. **Boletim do centro de pesquisa de processamento de alimentos (CEPPA)**. Curitiba, v. 28, n. 2, p. 247-254, jul./dez., 2010.