



Faculdade de Pindamonhangaba



**Maira de Medeiros Cypriano**

**DOSEAMENTO DO ÁCIDO FOSFÓRICO EM  
REFRIGERANTES TIPO COLA**

**Pindamonhangaba/SP**

**2017**



Faculdade de Pindamonhangaba



**Maira de Medeiros Cypriano**

## **DOSEAMENTO DO ÁCIDO FOSFÓRICO EM REFRIGERANTES DE COLA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Tecnologia de Processos Químicos pela FUNVIC – Faculdade de Pindamonhangaba.

Orientadora: Luciane Vieira Garcia

**Pindamonhangaba/SP**

**Novembro 2017**

Cypriano, Maira de Medeiros.

Doseamento do ácido fosfórico em refrigerantes de cola / Maira de Medeiros

Cypriano / Pindamonhangaba-SP : FUNVIC

Fundação Universitária Vida Cristã, 2017.

22f. : II

Artigo Científico (Graduação em Tecnologia em Processos Químicos) FUNVIC-SP

Orientadora: Prof. Dra. Luciane Vieira Garcia

1 Ácido fosfórico. 2 Refrigerante tipo cola. 3 ANVISA. 4 Titulação.

I Doseamento do ácido fosfórico em refrigerantes de cola. II Maira de Medeiros Cypriano.



Faculdade de Pindamonhangaba



**MAIRA DE MEDEIROS CYPRIANO**  
**DOSEAMENTO DO ÁCIDO FOSFÓRICO EM REFRIGERANTES TIPO COLA**

Artigo Científico apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Tecnólogo pelo Curso de Tecnólogo em Processos Químicos da Faculdade de Pindamonhangaba

Data: \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Prof: \_\_\_\_\_ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof: \_\_\_\_\_ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof: \_\_\_\_\_ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura: \_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado sabedoria e força para superar as dificuldades.

A esta universidade, seu corpo docente e direção pela oportunidade da realização da pesquisa, a minha orientadora pela dedicação e apoio.

Aos meus pais pelo apoio e incentivo e a todos envolvidos que fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Este trabalho foi redigido na forma de artigo, segundo as normas da Revista Eletrônica de Ciências Humanas, da FUNVIC, cujas normas estão em anexo.

# **DOSEAMENTO DE ÁCIDO FOSFÓRICO EM REFRIGERANTES TIPO COLA DOSING OF PHOSPHORIC ACID IN REFRIGERANT TYPE COLA**

**Maira de Medeiros Cypriano**

Os refrigerantes tipo cola possuem em sua constituição ácido fosfórico, na concentração média de 0,07g/100mL, de acordo com a ANVISA. O organismo humano pode metabolizar até 750mg de ácido fosfórico por dia, sem causar problemas de saúde. No entanto, concentrações superiores podem levar a distúrbios funcionais metabólicos, principalmente ligados aos ossos e dentes. O presente trabalho teve como objetivo dosar a concentração de ácido fosfórico de diversos refrigerantes tipos cola, disponíveis no mercado varejista de Pindamonhangaba, entre julho e agosto de 2017. Foram utilizadas amostras adoçadas com açúcar, zero e 50% menos açúcar. A técnica utilizada foi titulação de neutralização potenciométrica com hidróxido de sódio 0,07mol/L e 0,03mol/L. A grande maioria das amostras encontram-se dentro dos limites determinados por lei. Mas uma delas, apresentou teor de ácido fosfórico superior ao preconizado pela ANVISA, que é de 0,07g/100mL..

Palavras-chave: Ácido Fosfórico. Refrigerantes tipo cola. ANVISA. Titulação.

## **Abstract**

The glue-like refrigerants have phosphoric acid in their composition, at a mean concentration of 0,07 g / 100 mL, according to ANVISA. The human body can metabolize up to 750mg of phosphoric acid per day, without causing health problems. However, higher concentrations can lead to metabolic functional disorders, mainly linked to bones and teeth. The objective of the present work was to determine the phosphoric acid concentration of several glue-type soft drinks available in the retail market of Pindamonhangaba between July and August 2017. Sweetened samples were used with sugar, zero sugar and 50% less sugar. The technique used was titration of potentiometric neutralization with 0,07mol/L sodium hydroxide and 0,03 mol/L. The vast majority of samples are within the limits determined by law. But one of them, presented higher phosphoric acid content than that recommended by ANVISA, which is 0,07g/100mL.

Keywords: Phosphoric acid. Cola refrigerants. ANVISA. Titration

## **LISTAS DE TABELA**

Tabela 1- Pesos das amostras e volumes 14

Tabela 2 – Resultados encontrados 14

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Fórmula estrutural plana e no modelo “pau e bola” do ácido fosfórico 9

Figura 2 – Equipamentos utilizados na titulação 12

Figura 3 – Gráfico do ponto de viragem do ácido fosfórico 13

## INTRODUÇÃO

Devido ao alto consumo mundial de refrigerantes, se faz necessário um rigoroso controle do percentual de fosfatos nessa bebida a base de cola. O excesso de consumo de refrigerante contendo um percentual não controlado de fosfatos poderá causar sérios danos à saúde, como por exemplo, a diminuição da massa óssea (osteoporose). Uma lata de 350 mL de refrigerante contém cerca 60 mg de fosfato, e estudos comprovam que um adulto pode consumir até 750 mg por dia, para que não cause malefícios a saúde, ou seja, cerca de 12,5 latas por dia.

De acordo com pesquisadores, é preciso dar mais atenção às bebidas industrializadas, pois o consumo vem aumentando drasticamente. Nessa questão do aumento, médicos, pais e professores preocupam-se com a saúde dos adolescentes e adultos, que consomem de forma excessiva bebidas industrializadas. Isso porque estas bebidas são compostas por cafeína, acidulantes, por alguns ácidos (cítrico e fosfórico) e antioxidante, promovendo um problema de saúde, que em alguns casos podem ser graves (OLIVEIRA; SANTOS; et al, 2010; LIMA; ALONSO, 2009).

Segundo o Art. 45 do Decreto nº 2.314 de 1997 (Brasil, 1997), define refrigerante como uma “bebida gaseificada, obtida pela dissolução, em água potável, de suco ou extrato vegetal de sua origem, adicionada de açúcares.”

Compreende-se por bebida todo produto industrializado, em estado líquido destinada a ingestão humana, sem fins medicinais. A bebida é originada de uma fruta fresca e madura, ou parte de um vegetal escolhido; essa bebida não é concentrada ou fermentada, nem diluída por meio de um processo tecnológico. Portanto, a bebida gaseificada é obtida pela dissolução de um suco ou extrato vegetal acrescida de açúcares (FISBERG; AMÂNCIO; LOTTENBERG, 2002)

Para a produção de refrigerantes faz-se uso de várias substâncias, incluindo os acidulantes. Estes têm um papel tecnológico importante, pois colaboram no realce do sabor da bebida, regula a doçura do açúcar, acentuam o sabor do ácido, regulam o pH e colaboram na inibição da proliferação de micro-organismo. Alguns dos acidulantes mais utilizados são o ácido cítrico, fosfórico e tartárico (MENDA, 2011)

O grande problema das bebidas carbonatadas, incluindo os refrigerantes, é o ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ), também conhecido como ácido ortofosfórico, ortofosfato de hidrogênio e fosfato de hidrogênio (Figura 1). É um ácido incolor, sendo inodoro.

Possui massa molecular de 98 g/mol, com ponto de fusão de 21 °C e ebulição de 158 °C. Tem alta solubilidade em água e possui pressão de vapor de 0,03 mm Hg. Em sua manipulação, deve-se tomar muito cuidado evitando o contato com a pele e os olhos. (VALE FERTILIZANTES, 2011)

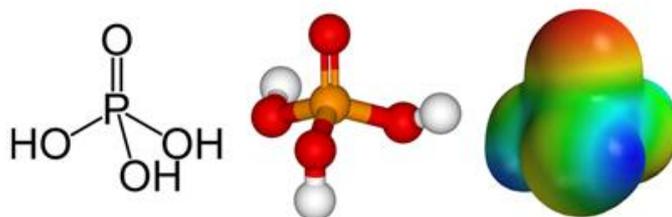


Figura 1: Fórmula estrutural plana e no modelo “pau e bola” do ácido fosfórico

Fonte: Mundo Educação

O ácido fosfórico de grau alimentício (frequentemente tratado com o Número INS 338) é usado para acidificar alimentos e bebidas tais como vários refrigerantes a base de cola, mas não sem controvérsia considerando seus efeitos para a saúde. (HENRIQUES, 2004)

No entanto, muitos pesquisadores vêm questionando sobre a ingestão de refrigerantes, pois em vários trabalhos realizados têm demonstrado que poderia estar associado à ingestão diminuída de cálcio, trazendo posteriormente o maior risco de osteopenia, osteoporose e fraturas ósseas. Mais ainda existem poucas evidências que demonstrem a relação direta entre o consumo de refrigerante na diminuição de cálcio nos ossos (FISBERG; AMÂNCIO; LOTTENBERG, 2002).

O ácido fosfórico, entretanto, se consumido em excesso pode provocar alguns malefícios à saúde, tais como, interfere na absorção e utilização do cálcio pelos ossos, fazendo com que prejudique sua formação e levando futuramente a uma osteoporose. (BARCAROL, et al., 2011)

Os sais de cálcio são excretados no sangue, logo podem se acumular nos rins sob a forma de pedras ou “cálculos”. Por isso, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) estabelece através da legislação um limite de 0,07% para a concentração desse aditivo (BARCAROL, et al., 2011)

A erosão dental é definida pela dissolução química dos tecidos dentais mineralizados sem envolvimento bacteriano, ocasionando maior sensibilidade dos

dentos, variação de pressão osmótica e comprometimento estético. Suas causas podem ser extrínsecas, intrínsecas e idiopáticas. O fator extrínseco está relacionado à ação de ácidos externos, tais como fosfatos, provenientes da ingestão de alimentos e bebidas ácidas, como frutas cítricas e refrigerantes de cola. (SKUPIEN et al, 2009).

Estudos comprovam que o pH da saliva abaixo do cítrico (pH ácido), lesionam macro e microscopicamente o esmalte dos dentes. Foram analisados o pH de bebidas tais como, chás, e refrigerantes tipo de cola, e comprovou-se que todas essas bebidas apresentam alto potencial erosivo por apresentarem pH abaixo do cítrico ou pH ácido (SKUPIEN et al, 2009).

Uma pesquisa realizada por Fernandes (2015) mostra que os refrigerantes produzem uma verdadeira revolução no organismo e, em apenas uma hora conseguem alterar pressão, levar embora nutrientes essenciais para o organismo e ainda ajudam o corpo acumular gordura. Nos primeiros 10 minutos, cerca de 10 colheres de chá de açúcar para cada 350 mL de refrigerante. O doce seria extremo e poderia causar vômitos, mas não acontece, pois o ácido fosfórico reduz o gosto. Após 20 minutos, em resposta a todo esse açúcar você sofre uma descarga de insulina. Como consequência, o fígado fica sobrecarregado com a descarga grande de açúcar, ácido fosfórico e inúmeras toxinas, transformando-as o açúcar em gordura. Após 50 minutos o ácido fosfórico empurra o cálcio, magnésio e zinco para o intestino grosso aumentando o metabolismo. Ocorre a eliminação de cálcio pela urina fazendo falta ao organismo e podendo causar osteoporose.

Sendo assim, pelo anteriormente exposto, o presente trabalho se prestou a determinar a concentração de ácido fosfórico em refrigerantes tipo cola, através de titulação de neutralização potenciométrica, técnica essa diferente do método oficial preconizado pela ANVISA, na tentativa de propor uma metodologia mais fácil de execução e mais barata, considerando reagentes e utensílios.

## **MÉTODO**

As amostras de refrigerantes tipo cola, originais (açucaradas), zero e 50% menos de açúcar foram obtidas do mercado varejista de Pindamonhangaba, entre os meses de julho e agosto de 2017.

As amostras na temperatura ambiente foram descarboxatadas através de aquecimento à 60°C durante 5 minutos (PIERINI; ROCHA; CASTRO, et al, 2015.).

Em seguida, aproximadamente 60 mL da amostra foi transferida para um béquer de 150 mL e submetida à titulação com hidróxido de sódio à 0,07 mol/L e 0,03 mol/L. As amostras foram agitadas por meio de agitador magnético (Agitador magnético – 78 HW Biomixer). Para a titulação potenciométrica foi utilizado um pHmetro digital, marca Marconi Mod MA PA 200 (Figura 2).

Foi anotado o valor do pH e do volume de NaOH. Em seguida foram gerados os gráficos e feitos os cálculos, por estequiometria.

Os volumes dos refrigerantes tipo cola em latas variaram de 220 mL a 350 mL e das garrafas, de 250 mL a 600 mL.

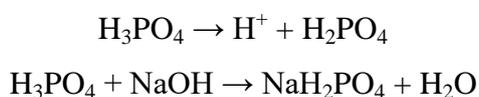
No entanto as amostras foram divididas em tipos para a diferenciação das marcas e dos vários tipos de amostras, pois assim as titulações que foram feitas em duplicatas e resultados ficariam fáceis de compreensão e de identificação.



Figura 2 – Equipamentos utilizados na titulação

## RESULTADOS

A realização do experimento completo, de forma geral, pode ser entendida como: utilização de um potenciômetro para medir o pH na titulação do NaOH com as amostras e determinar o ponto de equivalência de uma titulação potenciométrica. Tivemos as seguintes reações



No decorrer da titulação observou-se que o pH alterou-se progressivamente à medida que se adicionava o hidróxido.

Para verificar qual o ponto de viragem do ácido fosfórico com o hidróxido de sódio foi feita uma titulação com os mesmos anotando o pH e o volume (Figura 2) e visualizado o ponto de viragem.

A partir de um teste com NaOH 0,1 mol/L foi realizada uma primeira titulação de uma amostra. Observou-se que não havia a viragem do indicador. Assim, de uma forma empírica, realizou-se uma diluição até que fosse observado o ponto de viragem, em 0,07mol/L. Assim, aconteceram com as amostras Tipo 1, 2 e 3. Com a amostra Tipo 4 e uma da Tipo 3, observou-se que a concentração de 0,07mol/L ainda era muito acima do necessário. Assim, de forma semelhante, foi feita uma diluição e testadas várias concentrações. A concentração na qual foi observada viragem do indicador para a amostra Tipo 3 e 4 foi 0,03 mol/L. Com isto todas as amostras foram tituladas.

Para a realização do cálculo o volume das amostras foram convertidas em gramas pela equação da densidade, aproximadamente as amostras tinham 60 mL(Tabela 1)

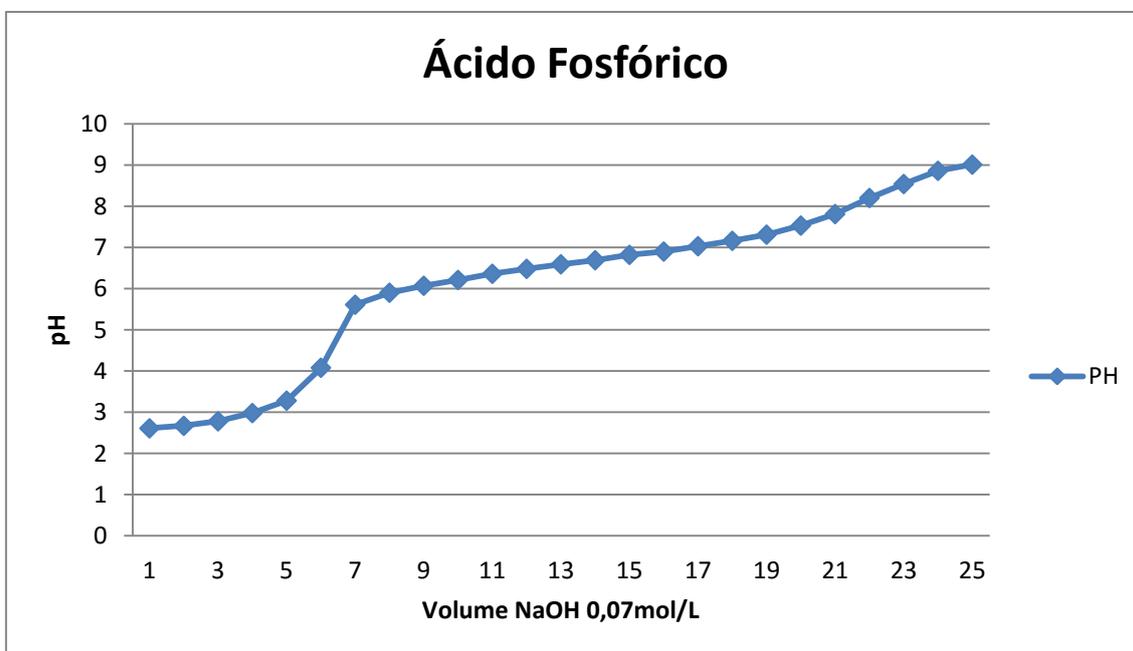


Figura 3 – Gráfico do ponto de viragem do ácido fosfórico

A Figura 3 ilustra, de forma representativa, como foi realizada a titulação potenciométrica. Após o ponto de viragem ter sido determinado na titulação do ácido fosfórico, foram encontrados os pontos em torno de pH 6,0 nos refrigerantes tipo cola.

<b>Tipo 1</b>		
<b>Amostras</b>	<b>Massa (g)</b>	<b>Volume mL</b>
1 - zero	90	220
2 - original	80	220
3 - zero	82	310
4 - 50% açúcar	94	350
5 - original	103	600
6 - original	105	600
<b>Tipo 2</b>		
<b>Amostras</b>	<b>Massa (g)</b>	<b>Volume mL</b>
1 - zero	113	350
2 - original	104	269
3 - original	113	237

<b>Tipo 3</b>		
<b>Amostras</b>	<b>Massa (g)</b>	<b>Volume mL</b>
1 - original	94	237
2 - original	103	237
3 - original	94	350
<b>Tipo 4</b>		
<b>Amostras</b>	<b>Massa (g)</b>	<b>Volume mL</b>
1 - original	94	250
2 - original	94	250

Tabela 1- Pesos das amostras e volumes

Feitas as devidas conversões através de cálculos chegou-se aos seguintes conteúdos de ácido fosfórico. Tabela 2. Como pode ser observado, ao comparar com os valores preconizados pela ANVISA, somente uma excedeu este valor. O restante das amostras apresentaram valores dentro do preconizado por lei (0,07g/100mL)

<b>Resultados (g/100mL)</b>	
<b>Tipo 1</b>	
Amostra 1	0,05
Amostra 2	0,06
Amostra 3	0,05
Amostra 4	0,07

Amostra 5	0,09
Amostra 6	0,07
<b>Tipo 2</b>	
Amostra 1	0,06
Amostra 2	0,07
Amostra 3	0,07
<b>Tipo 3</b>	
Amostra 1	0,07
Amostra 2	0,05
Amostra 3	0,06
<b>Tipo 4</b>	
Amostra 1	0,06
Amostra 2	0,07

Tabela 2 – Resultados encontrados

## DISCUSSÃO

Em análises e estudos feitos, detectam-se vários fatores que corroboram para o apontamento do presente estudo. Isto exposto percebe-se que as marcas de refrigerantes que deveriam seguir o padrão estabelecido pela ANVISA, em alguns momentos, nem sempre estão de acordo, pois ainda há alguns elementos fora do que é estipulado, conforme apresentado na amostra 5 do tipo 1, está amostra apresenta uma quantidade de mL maior em relação as outras.

Ainda no processo de análise, encontram-se resultados que estão dentro do padrão, sobretudo, dependendo da amostragem e mL, pode haver alteração. Com isto chego a conclusão que quanto mais litro ou mililitros maior será a quantidade de ácido fosfórico nos refrigerantes. O valor obtido no trabalho feito por docentes, teve um resultado dentro do esperado de 0,07g/100mL (PIERINI, 2015) já um feito por estudantes obteve-se um resultado de 0,08g/100mL (AMANDIER, 2014), isto mostra que independente da técnica utilizada os valores estão de concordância

## CONCLUSÃO

O presente trabalho concluiu que todas as amostras de refrigerantes tipo cola analisadas, com exceção de uma amostra estão dentro dos valores preconizados pela ANVISA.

Esse não seria o resultado esperado, mas podemos perceber que as grandes marcas buscam seguir as normas estabelecidas.

## REFERÊNCIAS

FERNANDES; H. **Efeitos da coca cola no seu corpo**. Disponível em: <[HTTPS://fciencias.com/2015/08/03/efeitos-da-coca-cola-no-seu-corpo](https://fciencias.com/2015/08/03/efeitos-da-coca-cola-no-seu-corpo)> Acesso em 23 de novembro de 2017

FERTILIZANTES, V. **Ficha de informações de segurança de produto químico**, n.10, fevereiro de 2011, p.1-8

MENDA, M. Refrigerantes. Rio de Janeiro: Conselho Regional de Química 4º Região, 2011 <[crq4.org.br](http://crq4.org.br)> Acesso em 23 de novembro de 2017

BARCAROL, L. N. et all, Teor de ácido fosfórico em refrigerantes a base de cola. In: SEMINÁRIO, 16., 2011, Cruz Alta. **Anais...** Rio Grande do Sul: Universidade de Cruz Alta-UNICRUZ, 2011.

FISBERG, M.; AMÂNCIO, O. M. S.; LOTTENBERG, A. M. P. O uso de refrigerantes e a saúde humana. **Pediatria Moderna**, v.38, n.6, p.261-271, Jun. 2002

LIMA, A. C. da S.; ALONSO, J. C. Química do refrigerante. **Química nova na Escola**, vol.31, n.3, agosto 2009, p.210-215

OLIVEIRA, A. C. S.'A. de; SANTOS, E. P. dos; SILVA, M. dos S. da; VIEIRA, T. P.R.; SILVA, Suzane Machado. O impacto do consumo de refrigerantes na saúde de escolares do Colégio Gisson. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v.12, n12, 2010

SKUPIEN, J. A. et al. Avaliação do ph de refrigerantes do tipo normal e light. **Santa Maria**, v.35, n.2, p.33-36, 2009.

PIERINI, Max F. et al. **Aprendizagem Baseada em Casos Investigativos e a Formação de Professores: O Potencial de Uma Aula Prática de Volumetria para Promover o Ensino Interdisciplinar**. Química Nova Escola., v.37, n.2, p.112-119, Maio 2015

## **AUTORIZAÇÃO PARA REPRODUÇÃO**

Autorizo cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisas, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem previa autorização específica do autor. Autorizo também a divulgação do arquivo em formato PDF no banco de monografias da Biblioteca institucional.

Maira de Medeiros Cypriano

Pindamonhangaba, novembro de 2017.

## DIRETRIZES PARA AUTORES

Os trabalhos devem ser redigidos em português, com uso obrigatório da norma culta. Os nomes dos autores, bem como a afiliação institucional de cada um, devem ser inseridos nos campos adequados a serem preenchidos durante a submissão e devem aparecer no arquivo. A Revista Eletrônica de Ciências Humanas sugere que o número máximo de autores por artigo seja 6 (seis). Artigos com número superior a 6 (seis) serão considerados exceções e avaliados pelo Conselho Editorial que poderá solicitar a adequação. **Pesquisas feitas com seres humanos e animais devem, obrigatoriamente, citar a aprovação da pesquisa pelo respectivo Comitê de Ética, citando o protocolo de aprovação.** O não atendimento de tal proposta pode implicar em recusa de sua publicação. Da mesma forma, o plágio implicará na recusa do trabalho.

Os autores dos artigos aceitos poderão solicitar a tradução do artigo para língua inglesa aos tradutores indicados pela revista e reenviar. Os custos com a tradução serão de responsabilidade dos autores.

O periódico disponibilizará aos leitores o conteúdo digital em ambos os idiomas, português e inglês.

O uso da norma culta da Língua Portuguesa e a obediência às normas da Revista são de total responsabilidade dos autores. A não obediência a esses critérios implicará na recusa imediata do trabalho.

## APRESENTAÇÃO DO MATERIAL

Sugere-se um número máximo de 20 páginas, incluindo referências, figuras, tabelas e quadros. Os textos devem ser digitados em **Fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,5, justificado, exceto Resumo e Abstract.** Devem ser colocadas margens de 2 cm em cada lado.

As Figuras: gráficos, imagens, desenhos e esquemas deverão estar inseridas no texto, apresentar boa qualidade, estar em formato JPEG, com resolução de 300dpi com 15cm x 10cm. O número de figuras deve ser apenas o necessário à compreensão do trabalho. Não serão aceitas imagens digitais artificialmente 'aumentadas' em programas computacionais de edição de imagens. As figuras devem ser numeradas em algarismos arábicos segundo a ordem em que aparecem e suas legendas devem estar logo abaixo.

Tabelas e Quadros: deverão ser numerados consecutivamente com algarismos arábicos e encabeçados pelo título. As tabelas e os quadros devem estar inseridos no texto. Não serão admitidas as tabelas e quadros inseridos como Figuras.

Títulos de tabelas e quadro e legendas de figuras deverão ser escritos em tamanho 11 e com espaço simples entre linhas.

Citação no texto: deve-se seguir as Normas da ABNT (NBR 10520, 2003). As citações deverão aparecer no texto, seguidas pelo ano de publicação. As chamadas pelo sobrenome do autor, pela instituição responsável ou título podem ser: a) incluídas na sentença: sobrenome (ano). Ex.: Gomes, Faria e Esper (2006) ou b) entre parênteses: (SOBRENOME, ano). Ex.: (GOMES; FARIA; ESPER, 2006). Quando se tratar de citação direta (transcrição literal), indicar, após o ano, a página de onde o texto foi extraído. O trecho transcrito deverá estar entre aspas quando ocupar até três linhas. As

citações diretas com mais de três linhas devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, ser escritas com letra menor que a do texto utilizado, com espaçamento entre linhas menor do que o utilizado no texto e sem aspas. Citações indiretas de vários documentos simultaneamente devem constar em ordem alfabética (como nas referências). Citação de citação: autor citado (ano apud AUTOR, ano). Deve-se fazer a referência do autor lido. Ex.: Pádua (1996 apud FERNANDES, 2012, p. 5) salienta que “[...] pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas [...]”.

Teses, dissertações e monografias, solicitamos que sejam utilizados apenas documentos dos **últimos três anos** e quando não houver o respectivo artigo científico publicado em periódico. Esse tipo de referência deve, obrigatoriamente, **apresentar o link** que remeta ao cadastro nacional de teses da CAPES e aos bancos locais das universidades que publicam esses documentos no formato pdf.

Grafia de termos científicos, comerciais, unidades de medida e palavras estrangeiras: os termos científicos devem ser grafados por extenso, em vez de seus correspondentes simbólicos abreviados. Para unidades de medida, deve-se utilizar o Sistema Internacional de Unidades. Palavras em outras línguas devem ser evitadas nos textos em português, utilizar preferentemente a sua tradução. Na impossibilidade, os termos estrangeiros devem ser grafados em itálico. Toda abreviatura ou sigla deve ser escrita por extenso na primeira vez em que aparecer no texto.

## **ESTRUTURA DO ARTIGO**

**PESQUISAS ORIGINAIS** devem ter no máximo 20 páginas com até 40 citações; organizar da seguinte forma:

**Título em português:** caixa alta, centrado, negrito, conciso, com um máximo de 25 palavras;

**Título em inglês** (obrigatório): caixa alta, centrado. Versão do título em português;

**Autor(es):** O(s) nome(s) completo(s) do(s) autor(es) e seus títulos e afiliações à Sociedade ou Instituições. Indicar com asterisco o autor de correspondência. Ao final das afiliações fornecer o e-mail do autor de correspondência.

**Resumo:** parágrafo único sem deslocamento, fonte tamanho 11, espaço 1, justificado, contendo entre 150 e 250 palavras. Deve conter a apresentação concisa de cada parte do trabalho, abordando objetivo(s), método, resultados e conclusões. Deve ser escrito sequencialmente, sem subdivisões. Não deve conter símbolos e contrações que não sejam de uso corrente nem fórmulas, equações, diagramas;

**Palavras-chave:** de 3 a 5 palavras-chave, iniciadas por letra maiúscula, separadas e finalizadas por ponto.

**Abstract** (obrigatório): fonte tamanho 11, espaço 1, justificado, deve ser a tradução literal do resumo;

**Keywords:** a apresentação deverá ser a mesma das Palavras-chave em Português.

**Introdução:** deve apresentar o assunto a ser tratado, fornecer ao leitor os antecedentes que justificam o trabalho, incluir informações sobre a natureza e importância do

problema, sua relação com outros estudos sobre o mesmo assunto, suas limitações. Essa seção deve representar a essência do pensamento do pesquisador em relação ao assunto estudado e apresentar o que existe de mais significativo na literatura científica. Os objetivos da pesquisa devem figurar como o último parágrafo desse item.

**Método:** destina-se a expor os meios dos quais o autor se valeu para a execução do trabalho. Pode ser redigido em corpo único ou dividido em subseções. Especificar tipo e origem de produtos e equipamentos utilizados. Citar as fontes que serviram como referência para o método escolhido.

**Pesquisas feitas com seres humanos e animais devem, obrigatoriamente, citar a aprovação da pesquisa pelo respectivo Comitê de Ética, citando o protocolo de aprovação.**

**Resultados:** Nesta seção o autor irá expor o obtido em suas observações. Os resultados poderão estar expressos em quadros, tabelas, figuras (gráficos e imagens). Os dados expressos não devem ser repetidos em mais de um tipo de ilustração.

**Discussão:** O autor, ao tempo que justifica os meios que usou para a obtenção dos resultados, deve contrastar esses com os constantes da literatura pertinente; estabelecer relações entre causas e efeitos; apontar as generalizações e os princípios básicos, que tenham comprovações nas observações experimentais; esclarecer as exceções, modificações e contradições das hipóteses, teorias e princípios diretamente relacionados com o trabalho realizado; indicar as aplicações teóricas ou práticas dos resultados obtidos, bem como, suas limitações; elaborar, quando possível, uma teoria para explicar certas observações ou resultados obtidos; sugerir, quando for o caso, novas pesquisas, tendo em vista a experiência adquirida no desenvolvimento do trabalho e visando a sua complementação.

**Conclusões:** Devem ter por base o texto e expressar com lógica e simplicidade o que foi demonstrado com a pesquisa, não se permitindo deduções. Devem responder à proposição.

**Agradecimentos** (opcionais): O autor deve agradecer às fontes de fomentos e àqueles que contribuíram efetivamente para a realização do trabalho. Agradecimento a suporte técnico deve ser feito em parágrafo separado.

**Referências** (e não bibliografia): Espaço simples entre linhas e duplo entre uma referência e a próxima. A lista completa de referências, no final do artigo, deve ser apresentada em ordem alfabética e de acordo com as normas da ABNT (NBR 6023, 2003). Quando a obra tiver até três autores, todos devem ser citados. Mais de três autores, indicar o primeiro, seguido de et al. Alguns exemplos:

Artigo publicado em periódico:

LUDKE, M.; CRUZ, G. B. dos. Aproximando universidade e escola de educação básica pela pesquisa. **Caderno de pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 125, p. 81-109, maio/ago. 2005.

Artigo publicado em periódico em formato eletrônico:

SILVA JUNIOR, N. A. da. Satisfação no trabalho: um estudo entre os funcionários dos hotéis de João Pessoa. **Psico-USF**, Itatiba, v. 6, n. 1, p. 47-57, jun. 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-82712001000100007&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712001000100007&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 13 jul. 2015.

Livro (como um todo)

MENDONÇA, L. G. et al. **Matemática financeira**. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

Capítulo de livro

MARTÍN, E.; SOLÉ, I. A aprendizagem significativa e a teoria da assimilação. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação escolar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. cap. 3, p. 60-80.

## **ARTIGOS DE REVISÃO**

Poderão ser aceitos para submissão, desde que abordem temas de interesse, atualizados. Devem ser elaborados por pesquisadores com experiência no campo em questão ou por especialistas de reconhecido saber. Devem ter até 20 páginas, incluindo resumos, tabelas, quadros, figuras e referências. As tabelas, quadros e figuras limitadas a 06 no conjunto, devem incluir apenas os dados imprescindíveis. As figuras não devem repetir dados já descritos em tabelas. As referências bibliográficas devem ser limitadas a 60. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências numa mesma citação.

Devem conter: título em português e inglês, autores e afiliações, resumo e abstract (de 150 a 250 palavras), palavras-chave/keywords, introdução, método (como nos artigos de pesquisas originais) considerações finais (neste item serão retomadas as diferentes colocações dos autores estudados de maneira a conduzir a um fechamento, porém, não havendo conclusões definitivas), agradecimentos (caso necessário), referências.

Ou, em caso de artigos de revisão de literatura contendo metanálise, depois do item método deverá ser apresentado o item resultados (contendo a metanálise) e as conclusões.