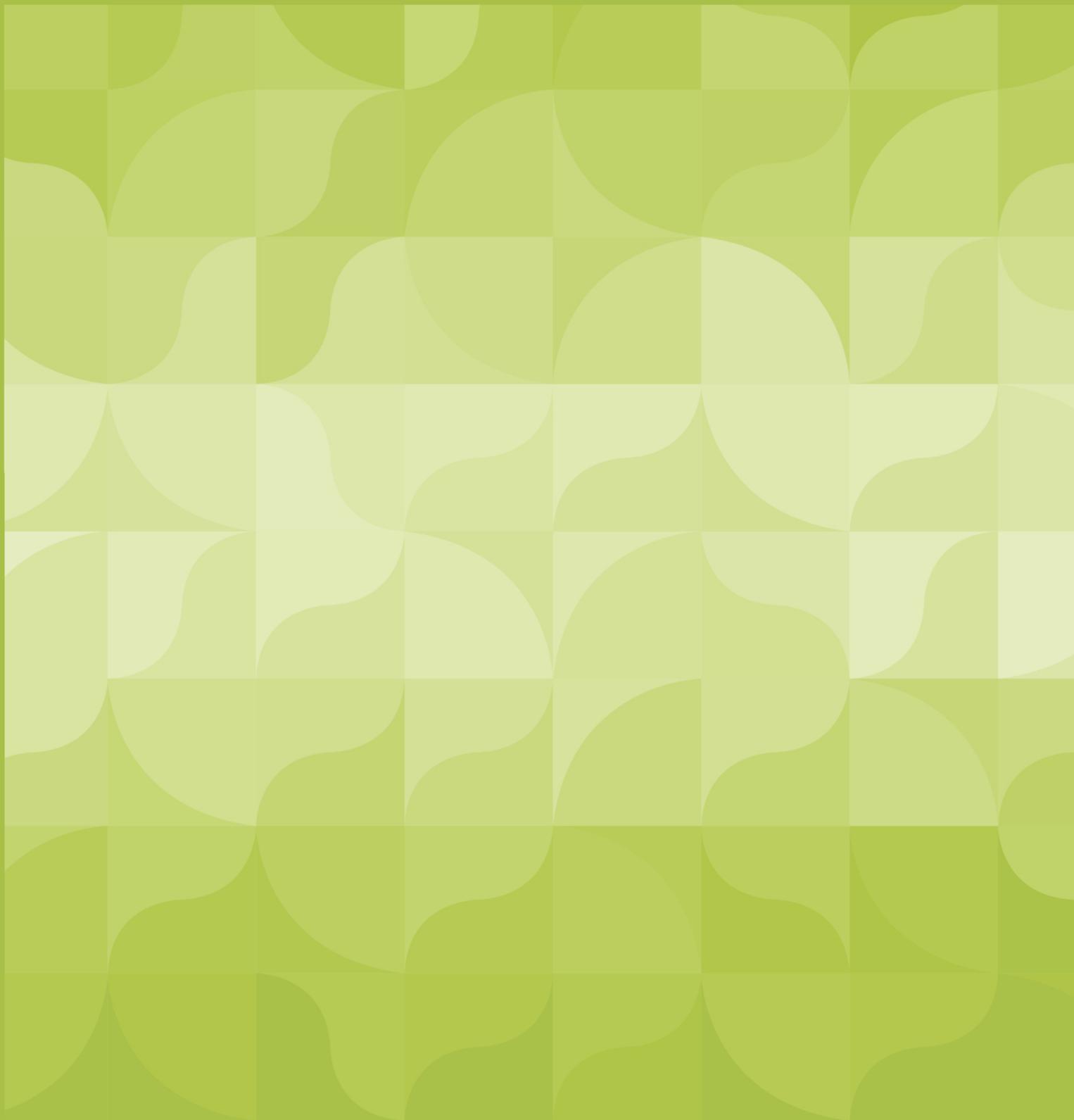


InterfacEHS

Saúde, Meio Ambiente
e Sustentabilidade

Volume 11 Número 2 Ano 2016

ISSN 1980-0894



Caro leitor,

A Revista InterfacEHS, em sua segunda edição de 2016, publica 05 artigos científicos na área de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade com assuntos de interesse da comunidade científica e sociedade brasileira. A Revista atua como veículo de discussão, reflexão, crítica, disseminação e estado da arte em gestão integrada e inovação, esclarecendo de forma objetiva a sua missão em Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade.

Neste fascículo, começa com o trabalho que recebeu o título de “Análise crítica das técnicas de microdermoabrasão por jateamento e lixamento: Revisão de Literatura” dos autores Geovana Prado Vaz Feitosa, Elusa Cristina de Oliveira, Celio Takashi Higuchi, João Paulo Correia Gomes e Isabella Tereza Ferro Barbosa. O próximo artigo, também na área de saúde, está relacionado com Neurocosméticos: a cosmetologia a favor do bem estar na terceira idade de autoria de Juliana Doval Rodrigues Iwamoto, Thaís Coppio de Amorim, Andréia Costa Veríssimo de Paula, João Paulo Correia Gomes e Carla Aparecida Pedriali Moraes. Gostaria de chamar sua atenção para os artigos que trazem reflexão na área de meio ambiente e sustentabilidade, sendo: “O Risco de processo e a sustentabilidade” de autoria de Juliana Eiko Nascimento; “Implantação de sistema de gestão ambiental: Certificação ISO” de autoria de José Neilson de Oliveira Atanázio; e, “Rotulagem de água mineral engarrafada: avaliação de conformidades às legislações nacional e do Mercosul dos autores Renata Garcia Borges, André Luiz Veiga Conrado, Luana de Assis e Cilene da Silva Gomes Ribeiro.

Os autores, a equipe editorial e os avaliadores *ad hoc* da Revista InterfacEHS têm trabalhado intensamente para produzir uma revista com artigos que tratem de temas relevantes, onde o método científico seja explicitado e cujas análises e conclusões constituam contribuição relevante para a área de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade.

Espero que a leitura dos artigos contribua para o enriquecimento de seu aprendizado.

Tenha uma ótima leitura!

Editora

Emília Satoshi Miyamaru Seo

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2016, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

Análise crítica das técnicas de microdermoabrasão por jateamento e lixamento: Revisão de Literatura

Critical analysis of microdermabrasion techniques for blasting and sanding: Literature Review

Geovana Prado Vaz Feitosa¹, Elusa Cristina de Oliveira², Celio Takashi Higuchi², João Paulo Correia Gomes², Isabella Tereza Ferro Barbosa².

¹ Prof. Ms. do Centro Universitário Senac, Santo Amaro, SP.

² Prof. Ms. do Centro Universitário Senac, Santo Amaro, SP
{geovana.pfeitosa@sp.senac.br}

Resumo. O objetivo desse estudo foi analisar criticamente as técnicas de microdermoabrasão (MDA) por jateamento e lixamento através de levantamento de artigos científicos encontrados em bibliotecas virtuais indexadas e livros didáticos. A técnica de MDA consiste em agredir a pele de forma suave para promover a reepitelização e consequentemente estimular a síntese de proteínas necessárias para a saúde cutânea. A remodelagem da derme resulta em mudanças histológicas no colágeno, na elastina e de outros componentes da matriz extracelular (MEC). Estudos moleculares comprovam que a técnica proporciona aumento da espessura da epiderme, diminuição da melanização, diminuição da liquefação das células basais, aumento da espessura da derme, aumento do conteúdo de colágeno, aumento do conteúdo de elastina, ectasia vascular e infiltrados mononucleares. Os mecanismos moleculares associados à MDA incluem a ativação de fatores de transcrição, citocinas primárias e metaloproteinases de matriz (MMP), desta forma conclui-se que não há diferenças morfofisiológicas significativas entre as técnicas de MDA por jateamento ou lixamento.

Palavras-Chave: descamação, esfoliação, microdermoabrasão, dermoabrasão.

Abstract. *The objective of this study was to analyze microdermabrasion techniques for blasting and sanding through a survey of scientific articles found in indexed virtual libraries and textbooks. The microdermabrasion technique attacks the skin gently to promote re-epithelialization and consequently stimulate the synthesis of proteins necessary for skin health. The dermal remodeling results histologic changes in collagen, elastin and other extracellular matrix components. Molecular studies have shown that the technique provides increase epidermal thickness, decrease melanization, decrease basal cell liquefaction, increase thickness of dermis, increased collagen content, increase elastin content, vascular ectasia and mononuclear infiltrates. The molecular mechanisms associated with microdermabrasion techniques include activation of transcription factors, primary cytokines and matrix metalloproteinases, thus it was concluded no significant morphological and physiological differences between blasting or sanding microdermabrasion techniques.*

Key Words: *peeling, exfoliation, microdermabrasion, dermabrasion.*

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2016, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

Nas últimas décadas houve grande avanço nas técnicas de rejuvenescimento facial, fornecendo aos profissionais uma quantidade imensa de opções para melhorar a qualidade cutânea (KIRKLAND, 2012).

A pele é o maior órgão do corpo humano, reveste e delimita o organismo correspondendo a 15% do peso corporal e tem por objetivo básico manter o meio interno em constante equilíbrio, protegendo e interagindo com o meio externo. Esse órgão é composto por três camadas de tecidos, subdivididas em camada superior (epiderme), intermediária (derme) e camada profunda (tecido celular subcutâneo), sendo a epiderme subdividida em cinco camadas: Estrato Córneo (EC), Estrato Lúcido, Estrato Granuloso, Estrato Espinhoso ou Malpighiano e Estrato Germinativo ou Basal (BARBA, 2009).

O EC (10-15 μ m), camada mais externa da pele, é a barreira primária composta por corneócitos envoltos pela matriz extracelular. Devido a sua estrutura, somente moléculas lipídicas de baixo peso molecular (<500Da) podem difundir-se através da pele intacta (ANDREWS, 2009). Com isso, a via de penetração dos cosméticos tem sido extensivamente investigada, pois sua aplicação clínica fica limitada ao estrato córneo, que é também a maior barreira, mas podendo ser superada através da remoção parcial deste estrato (LEE, 2006).

Muitas técnicas foram desenvolvidas com o intuito de desorganizar ou remover o EC e assim aumentar a permeabilidade cutânea para moléculas maiores e solúveis em água pela via transepidermal. Dentre essas técnicas podemos citar os *peelings* químicos, a iontoforese, a fonoforese, a eletroporação, o *laser*, o microagulhamento e a Microdermoabrasão (MDA) (ANDREWS, 2011). No entanto, a MDA vem aumentando de popularidade em decorrência de seu custo ser relativamente baixo quando comparado com os demais procedimentos (ZHOU, 2011).

Os primeiros relatos de abrasão da pele datam de 1500 a.C. quando os egípcios usavam lixas para suavizar cicatrizes (YADOLLAHIE, 2012). No início do século XIX a técnica foi modificada para remover as camadas profundas da derme, e recebeu o nome de dermoabrasão (LAWRENCE, 2000). O aprimoramento da dermoabrasão ocorreu em 1950 e se tornou popular na Itália no ano de 1980 difundindo-se pela Europa (ZHOU, 2011). A MDA é uma variação mais superficial da dermoabrasão onde remove-se somente as camadas mais externas da epiderme acelerando o processo natural de esfoliação (LEE, 2006).

Os efeitos clínicos e histológicos apresentados pela MDA incluem melhora do colágeno, espessamento da epiderme e das papilas dérmicas e diminuição das linhas de expressão e hiperpigmentação. Com isso, o objetivo desse estudo foi analisar criticamente as técnicas de MDA por lixamento - *peeling* de diamante (PD) e por jateamento - *peeling* de cristal (PC) através de revisão bibliográfica utilizando artigos científicos encontrados em bibliotecas virtuais e livros didáticos (FREEDMAN, 2009).

2. Metodologia

Realizou-se um levantamento no período de agosto/2014 a fevereiro/2016 para identificar artigos científicos relevantes para o estudo. Os artigos selecionados foram obtidos nas bases PubMed (National Library of Medicine) e LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde). Foram selecionados artigos em português e inglês e utilizados os seguintes termos na busca: microdermoabrasão (microdermabrasion), dermoabrasão (dermabrasion), *peeling* de cristal (crystal peel) e *peeling* de diamante (diamond peel). Foram incluídos todos os artigos originais indexados no período entre primeiro de janeiro de 2000 e trinta e um de dezembro de 2012, isto é, um período de 12 anos com delineamento experimental (ensaios clínicos, randomizados ou não) ou observacional (estudos de caso-controle, estudos de coorte e estudos antes e depois).

3. Microdermoabrasão

A Microdermoabrasão (MDA) foi um dos cinco procedimentos cosméticos minimamente invasivos mais realizados nos Estados Unidos no ano de 2007 segundo a Sociedade de Cirurgia Plástica Americana (KARIMIPOUR, 2010). Trata-se de um método de rejuvenescimento facial que é realizado em todo o mundo e consiste em retirar, através de microabrasão, a camada superficial de células mortas para que esta se mostre com mais vitalidade e elasticidade (KIM, 2009). É um procedimento simples e seguro (SPENCER, 2006).

A técnica de MDA foi muito bem aceita por ser um procedimento de rejuvenescimento facial não ablativo que foi desenvolvida na Itália em meados da década de 1980, mas logo se difundiu por toda a Europa. Em 1994 a empresa Mattioli Engineering obteve da Food and Drugs Administration (FDA) a aprovação para comercialização do equipamento para realização da técnica nos Estados Unidos e o classificou como um dispositivo do tipo I, que isenta o fabricante de estabelecer padrões de desempenho (FREEDMAN, 2009; GRIMES, 2005; ALMEIDA, 2012).

Existem atualmente no mercado mundial duas técnicas de MDA diferentes, o *Peeling* de Cristal (PC) e o *Peeling* de Diamante (PD), cujos equipamentos possuem uma caneta de aplicação que é colocada diretamente sobre a pele (ANDREWS, 2011). Podem ser definidas como uma técnica de rejuvenescimento que envolve jateamento (*Peeling* de Cristal) ou lixamento da pele (*Peeling* de Diamante), dependente do número de passadas sobre a cutis e da pressão exercida (KIM, 2009), trata-se de uma esfoliação não cirúrgica e passível de controle, sendo inúmeras suas indicações, que têm por base o incremento da mitose celular fisiológica, suscitando efeitos como atenuação de rugas superficiais e afinamento do tecido epitelial preparando-o para tratamentos de revitalização e proporcionando textura mais fina e saudável através do estímulo à síntese de proteínas como colágeno, elastina e reticulina; melhora de sequelas de acne; clareamento das camadas mais superficiais da epiderme; melhora do quadro de foliculite e estrias, sendo contraindicada nas lesões tegumentares acompanhadas de processo inflamatório (BARBA, 2009). O atrito causado pela MDA remove da pele resíduos de sujidades, oleosidade e células mortas (TAN, 2001).

3.1 Peeling de Cristal (PC)

O PC foi o primeiro representante da MDA. Surgiu em 1985 e utiliza uma combinação de vácuo e cristais que passam através de uma caneta em um sistema fechado. O sistema impulsiona cristais a uma pressão programável enquanto a pele é sugada para dentro da caneta e os resíduos de pele e cristais são capturados pela pressão negativa, e o reuso dos cristais é proibido (KARIMIPOUR, 2006; HILL, 2006).

O acoplamento da caneta sobre a pele estimula o fluxo de cristais e a mesma deve ser passada sobre a pele em três direções (vertical, horizontal e oblíqua), e a pressão exercida pelo equipamento pode ser maior em regiões de pele mais espessa e menor em regiões de pele mais fina. Para o jateamento é utilizado preferencialmente óxido de alumínio (substância inerte à pele) (KARIMIPOUR, 2010).

Os cristais de óxido de alumínio são partículas inertes à pele, que foram escolhidas por descamar por abrasão e pela sua dureza. Esse material tem sido utilizado para abrasão dental e em procedimentos de substituição de articulações por muitos anos. É um componente inerte, insolúvel em água, e devido à sua massa, os cristais caem após ao procedimento ao invés de se transformarem em aerossol, não apresentando perigo respiratório (TAN, 2001).

Os equipamentos de uso em estética possuem baixo nível de abrasão e um sistema fechado que previne contra contaminações, sendo, portanto, um procedimento não invasivo, indolor e rápido (ANDREWS, 2011; KARIMIPOUR, 2010).

Há duas técnicas de aplicação do PC, estática e dinâmica. O EC removido pelo modo estático não fica uniforme como no modo dinâmico e a área de remoção do tecido é mais limitada. O modo dinâmico permite a remoção do EC de uma área maior, e com isso, os resultados obtidos são mais consistentes. Portanto, a forma de aplicação dinâmica é mais utilizada (ANDREWS, 2001).

3.2 Peeling de Diamante (PD)

Dentre os vários tipos de equipamentos de MDA disponíveis o PD é o mais popular, pois proporciona o rejuvenescimento da pele sem o uso de partículas dispersas (cristais) (KIM, 2011). A técnica foi desenvolvida na Austrália em 1996 e é o equipamento de MDA com tecnologia mais avançada por possuir diversas lixas com diferentes granulometrias e diâmetros para serem usadas em diferentes regiões (face, pescoço, colo e corpo). A lixa é acoplada a uma caneta que por sua vez é ligada a um vácuo (HILL, 2006).

O tempo necessário para aplicação completa de ambas as técnicas na face e no pescoço é profissional-dependente. O número de passadas varia de acordo com a tolerância do cliente e do efeito desejado pelo profissional, mas usualmente são no mínimo duas passadas. Passadas rápidas aumentam o risco de petéquias, púrpura e injúrias cutâneas. Não só a velocidade e a quantidade das passadas afetam os resultados, mas também a pressão do vácuo determina a eficácia da técnica de MDA (SHIM, 2001).

O controle da abrasão é uma metodologia que permite desgastar vagarosamente a superfície cutânea no nível do estrato córneo de forma não-traumática (FUJIMOTO, 2005). Apesar da abrasão, não há danos nas células vivas permitindo a viabilidade das demais camadas da epiderme que se encontram abaixo do EC e facilitando a recuperação cutânea de maneira rápida (GILL, 2009).

A remoção parcial do EC resulta na acidificação do mesmo, enquanto que a remoção total do EC deixa-o alcalinizado. Algumas enzimas necessárias para a formação lipídica do EC requerem um ambiente ácido, com pH ótimo em torno de 5,5. Após 24h da realização da MDA há uma diminuição do pH, fato este que enfatiza o fato de a técnica fazer remoção parcial do EC. A diminuição do pH contribui para um ambiente propício para a regeneração da barreira lipídica. Após 7 dias a secreção de sebo é normalizada e o manto hidrolipídico é restaurado (RAJAN, 2002).

Quanto à segurança, todos os procedimentos de MDA são altamente seguros, com risco de reações adversas mínimas em todos os tipos de pele, havendo risco muito pequeno de cicatrizes ou alterações na pigmentação cutânea (KARIMIPOUR, 2010). Em termos de profundidade a MDA é equivalente ao *peeling* químico e mais superficial que o *laser* de CO₂ ou Er:YAG (SHIM, 2001).

As técnicas de MDA são indicadas para casos de acne, cicatrizes de acne, uniformização de pele (textura), hiperpigmentação, rugas finas, estrias, fotoenvelhecimento e óstios dilatados (ZHOU, 2011; KARIMIPOUR, 2010; GRIMES, 2005; BERNARD, 2000). As contraindicações são para casos de infecções ativas (impetigo, herpes simples e verrugas planas), rosácea e telangiectasias (contraindicações relativas), podendo haver complicações nos casos de hiperpigmentação pós-inflamatória, petéquia e púrpura (GRIMES, 2005).

As vantagens apresentadas pela técnica são que a mesma provoca desconforto mínimo, não requer preparação, é um procedimento simples e rápido, o eritema desaparece rapidamente, não é necessário interromper a rotina de atividades do cliente e o mesmo percebe imediatamente a diferença no toque, textura e coloração da pele, não há descamação posterior e é seguro em todos os fototipos (GRIMES, 2005; KARIMIPOUR, 2009; HERNANDEZ-PEREZ, 2001). Alguns cuidados devem ser tomados pelo profissional como esterilizar as ponteiras ou canetas e conduzir uma investigação completa da história farmacológica do paciente para assegurar que o mesmo não tenha usado isotretinoína nos últimos 6-12 meses (GRIMES, 2005; FABBROCINI, 2010).

4. Pressão Negativa

A pressão negativa utilizada na MDA ajuda a remover as células mortas e os resíduos de cristal (no PC) (ANDREWS, 2011). Evidências indicaram que a tensão mecânica interna ou externamente aplicada pode substancialmente alterar a atividade das principais vias que regulam a homeostase do tecido conjuntivo. Com isso, foi investigada a eficácia da pressão negativa comparando-a com a indução da expressão de genes envolvidos na remodelagem da matriz dérmica que acontece após a MDA. Os resultados demonstraram que a pressão negativa com abrasão feito pelo cristal induz à produção de c-Jun, mas a pressão negativa aplicada sozinha não obteve resultado estatisticamente significativo, o mesmo foi observado para citocinas primárias IL-1 α e TNF- α , porém a pressão negativa com ou sem a presença do cristal induz a degradação das enzimas da matriz através da expressão de colagenase intersticial (MMP-1). Além disso, a pressão negativa combinada com a abrasão realizada com o cristal demonstrou níveis estatisticamente mais altos de expressão dos genes para MMP-1, MMP-3 e MMP-9, o mesmo não foi observado com a aplicação da pressão negativa sem o cristal (KARIMIPOUR, 2006).

5. Resposta Fisiológica

5.1 Alteração na barreira cutânea pós-MDA

Após a aplicação de MDA é possível perceber o aumento da PATE (perda de água transepidérmica), aumento do teor de umidade e aumento do grau de eritema. Essas respostas se normalizam após 2 dias (KIM, 2009). Há autores que consideram que o aumento da PATE é atribuído ao número de passadas e isso determina a perda da função de barreira e sua recuperação (ZHOU, 2011).

A permeabilidade permanece aumentada após 4 horas sendo que após 12 horas a função de barreira é reestabelecida e em 24 horas a micro anatomia está restaurada (estudo em cobaias). O experimento foi realizado na pele dorsal de porcos com idade entre 2-9 meses e pesando aproximadamente 32 kilogramas. Foram realizadas duas técnicas de PC: estática e dinâmica, onde na estática a caneta ficou estacionada por 6 segundos na pele e na dinâmica a caneta foi movida pela pele por 10 passadas com velocidade de 1 passada/segundo. (ANDREWS, 2011).

Em um estudo realizado em 2009, foram investigados os danos causados à barreira cutânea pela MDA e o tempo de reparo para a recuperação. O experimento foi realizado em 28 pessoas de ambos os sexos com média de idade de 27,5 anos e pele sem lesões. Os voluntários receberam a MDA por PD na hemiface direita e o controle foi a hemiface esquerda. Foram mensurados a PATE, a hidratação do EC e o eritema em quatro intervalos de tempo: imediatamente após a aplicação, 24 horas, 48 horas e 72 horas após a aplicação. Foi observado aumento significativo da PATE, consequência do rompimento do EC, mas no dia 2 já estava normalizado. A hidratação do EC foi significativamente aumentada imediatamente após o procedimento, mas retornou à normalidade após 24 horas. O eritema foi observado imediatamente após o procedimento devido a vasodilatação vascular, mas após 24 horas já estava normalizado (KIM, 2009).

5.2 Resposta fisiológica pós-MDA

Andrews (2011) usou 16 cobaias sem pelos que foram submetidos ao procedimento de MDA por PC na pele do dorso, higienizada previamente com álcool. A pressão utilizada foi de 300mmHg, 10 passadas em velocidade de 1 passada/minuto. Zhou e Banga (2011) utilizaram ratos sem pelo e realizaram a MDA por PC com pressão de 380 mmHg, porém utilizaram o modo estático, onde a caneta foi mantida na posição vertical sobre a pele por 3, 5 ou 10 segundos, no modo dinâmico a caneta foi passada na pele na velocidade de 3 segundos/passada. Ambos estudos concluíram que o processo de cura de lesões pós MDA

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2016

estimula a remodelagem e melhoria da pele com o mínimo de dano à epiderme através da resposta à injúria ou dano ao tecido que pode ser dividida em 3 fases: a fase de inflamação ocorre em poucos minutos após a lesão e envolve a ativação dos neutrófilos, a liberação de citocinas e fatores de crescimento que estimulam a proliferação de fibroblastos e atraem monócitos para o local da lesão; a fase de reepitelização ocorre dentro de horas após a lesão, mediada pela proliferação de células tronco na membrana basal e a migração de células para o local da lesão; e a etapa final de cura é a remodelagem do tecido, onde o colágeno é alterado para remodelar e devolver à pele sua função e forma natural. Na cura de lesões superficiais, tais como as causadas por MDA, é esperado que este processo ocorra, mas a uma taxa mais rápida do que as lesões mais profundas (ZHOU, 2011; ANDREWS, 2011).

5.3 Alterações histológicas pós-MDA

Muitos estudos discutem as mudanças histológicas induzidas pela MDA que incluem: aumento da espessura da epiderme, diminuição da melanização, diminuição da liquefação das células basais, aumento da espessura da derme, aumento do conteúdo de colágeno, aumento do conteúdo de elastina, ectasia vascular e infiltrados mononucleares (GRIMES, 2005).

Freedman (2009) realizou um estudo com 10 voluntárias do sexo feminino, fototipo entre I-IV, idade entre 38-52 anos, foi realizado seis sessões de PD com intervalos entre 7-10 dias, o protocolo utilizado foi higienização e desengorduramento da face e aplicação da técnica de PD sendo 2 passadas da caneta diamantada com pressão de 180mmHg, e em seguida aplicação de um sêrum oxidante polifenólico (contendo flavonoides polifenólicos e diterpenos polifenólicos). As voluntárias foram orientadas a evitar a exposição direta ao sol durante as 24 horas seguintes e a usar hidratantes caso fosse necessário. Foi observado que houve aumento na espessura da epiderme, aumento na espessura da derme papilar, aumento da densidade de fibroblastos, aumento da atividade mitótica na epiderme, aumento da deposição de colágeno e hialinização do colágeno na derme e substituição do tecido elástico na derme papilar.

5.4 Alterações moleculares pós-MDA

Há relatos na literatura de elevação nos níveis dos fatores de transcrição AP-1 (proteína ativadora 1) e c-Jun (componente de AP-1) e fator nuclear κ β (NF- κ β) que induzem a expressão de interleucina 1 β (IL- β 1) e fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) os quais influenciam a expressão de metaloproteinases (MMP) de matriz, aumento da expressão gênica de MMP-1, 3 e 9, indução da expressão de acetil coenzima A carboxilase (acetilCoA carboxilase) e 3-hidroxi-3-metilglutaril coenzima A redutase (HMG-CoA redutase) que indicam uma resposta epidermal ao dano no estrato córneo, aumento da expressão da citoqueratina 16, aumento do c-Jun e JunB (componentes de AP-1), aumento de IL- β e IL-8, indução da proteína de elastase de neutrófilo, aumento da expressão gênica de peptídeos antimicrobiais como α -defensin humano 1, β -defensin humano 2, β -defensin humano 3, aumento da expressão gênica de MMP-1, 3 e 9, aumento da proteína ativadora de fibroblasto, aumento da marcação na derme da proteína de choque térmico (HSP) 47, detecção da prolil 4-hidroxilase na derme reticular e papilar, aumento de pró-colágeno tipos I e III. Segue-se a tabela 1 com a função de cada biomarcador (KARIMIPOUR, 2005):

Biomarcador	Significado
Citoqueratina 16	Proteína epidérmica; expressão aumentada em estados hiperproliferativos e em resposta à lesão epidérmica.
AP-1	Fator de transcrição envolvido na cicatrização, crescimento, diferenciação, inflamação e apoptose celular.
NF-Kb	Fator de transcrição envolvido na cicatrização, crescimento, diferenciação, inflamação e apoptose celular.
c-Jun	Componente de AP-1. Controla genes envolvidos na resposta da cicatrização, diferenciação e inflamação.
JunB	Componente de AP-1. Controla genes envolvidos na resposta da cicatrização, diferenciação e inflamação.
IL-1α	Induz MMPs
TNF-α	Induz MMPs
MMP-1 (colagenase)	Degrada fragmentos de colágeno, facilita a remodelagem da matriz extracelular.
MMP-3 (estromelisina 1)	Degrada fragmentos de colágeno, facilita a remodelagem da matriz extracelular.
MMP-9 (gelatinase-B)	Degrada fragmentos de colágeno, facilita a remodelagem da matriz extracelular.
Interleucina 8	Marcador de infiltração de neutrófilos (resposta imediata na cascata de cicatrização).
Neutrofil Elastase	Marcador de infiltração de neutrófilos (resposta imediata na cascata de cicatrização).
Proteína Ativadora de Fibroblasto	Expressa pelos fibroblastos ativos durante a resposta da cicatrização. Cliva resíduos de

	prolina. Juntamente com as MMPs facilita a quebra de fragmentos de colágeno. Facilita a remodelagem da matriz extracelular.
HSP47	Proteína chaperona que no fibroblasto é necessário para o transporte e o processamento do pró-colágeno.
Prolil 4-hidroxilase	Estabiliza a tripla hélice do pró-colágeno através da hidroxilação de resíduos de prolina.

Tabela 1: Biomarcadores envolvidos na resposta da cicatrização das lesões induzidas por MDA (Tabela modificada) (KIRKLAND, 2012).

A análise molecular da agressão causada pela MDA em pele fotoenvelhecida foi realizada através de um experimento que consistiu em 40 pessoas, de ambos os sexos, idade entre 50 e 83 anos, que receberam uma única sessão de MDA com PD (KARIMIPOUR, 2009). Foram realizadas biópsias nos voluntários de 4 mm da pele com intervalos entre 4 horas e 14 dias e o controle foi a pele que não foi submetida ao procedimento de MDA. O tecido foi submetido a teste de PCR, onde foi retirado o RNA e marcado o pró-colágeno tipo I e III e também foi realizado teste de imunohistoquímica (KARIMIPOUR, 2005).

6. Discussão

O levantamento de dados bibliográficos resultou em artigos que versavam sobre a técnica de MDA por PC, PD ou por ambos.

Não há padronização dos parâmetros para aplicação de MDA. A literatura traz informações muito diversificadas, o que por sua vez permite apenas uma comparação simples.

No que diz respeito ao protocolo de PC foram descritos: pressão entre 150-250 mmHg, passadas de três a dez segundos em cada região com intervalos de sete dias (LEE, 2006); pressão de 180mmHg, duas passadas em cada região com intervalo de sete a dez dias (FREEDMAN, 2009); e pressão de 15mmHg sendo dez passadas em cada região (ZHOU, 2011); pressão de 110-220 mmHg com passadas durante 5-30 segundos (FUJIMOTO, 2005); pressão de 300 mmHg com 7 passadas por região (GILL, 2009); pressão de 15mmHg, com 3 passadas por região (KARIMIPOUR, 2005); pressão de 380 mmHg, com 3 passadas por região e intervalo de 7 dias (HERNANDEZ-PEREZ, 2001); pressão de 30 mmHg e 4 passadas por região (TAN, 2001) e pressão de 30 mmHg, 4 passadas por região com intervalo de 7 dias (SPENCER, 2006).

Para o PD foram descritos: pressão de 15 mmHg por três segundos em cada região (KIRKLAND, 2012); pressão de 12 mmHg para pele feminina e 15 mmHg para pele masculina, sendo duas passadas em cada região e intervalo de sete a dez dias (KIM, 2009); e 25 mmHg, passadas de quinze segundos em cada região com intervalo de uma a duas semanas (KARIMIPOUR, 2009). Vide na tabela 2:

<i>Artigo</i>	<i>MDA</i>	<i>Pressão (mmHg)</i>	<i>Passadas</i>	<i>Intervalo</i>
<i>Kirkland e Hantash, 2012</i>	PD	15	3 seg	-
<i>Kim et al, 2009</i>	PD	12 (mulher) 15 (homem)	2x	7-10 dias
<i>Karimipour et al, 2009</i>	PD	25	15 seg	7-14 dias
<i>Lee et al, 2006</i>	PC	150 -200	3 – 10 seg	7 dias
<i>Andrews et al, 2011^a</i>	PC	225-450	10x	-
<i>Fujimoto et al, 2005</i>	PC	110-220	5-30seg	-
<i>Gill et al, 2009</i>	PC	300	7x	-
<i>Karimipour et al, 2005</i>	PC	15	3x	-
<i>Hernandez-Perez e Ibiert, 2001</i>	PC	380	3x	7dias
<i>Tan et al, 2001</i>	PC	30	4x	-
<i>Spencer e Kurtz, 2006</i>	PC	30	4x	7dias
<i>Freedman, 2008</i>	PC	180	2x	7-10 dias
<i>Zhou e Banga, 2011</i>	PC	15	10x	-

Tabela 2: Parâmetros encontrados para a aplicação da MDA. *PC = Peeling de Cristal; PD = Peeling de Diamante. *PC = Peeling de Cristal; PD = Peeling de Diamante.

A remoção seletiva do EC é importante em decorrência dos danos causados à epiderme traumatizarem o tecido vivo, levando o cliente/paciente a sentir dor, ter demora na cicatrização e deixar com aparência estética indesejável. O fluxo dos cristais, a pressão exercida, o movimento da caneta e o tempo da aplicação/número de passadas tem grande impacto na remoção do EC (ANDREWS, 2011).

O significativo aumento da PATE, hidratação e eritema imediatamente após o procedimento de MDA com PD fornece convincente evidência de que a barreira epidérmica é rompida com esse procedimento (KIM, 2009). Os valores de PATE foram mensurados usando Tewameter 210 (Courage and Khazaka, Köln, Germany) e a hidratação do estrato córneo foi mensurada usando Corneometer CM 820 (Courage and Khazaka), todas as medições foram realizadas em uma sala com temperatura mantida em 22°C e umidade relativa do

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2016

ar 50%, as voluntárias eram mantidas na sala por 30 minutos para se adaptar às condições da sala antes da mensuração.

A hidratação adequada da pele tem um papel importante na aparência saudável da cútis, pois, após a MDA a pele sofre regeneração e/ou alteração no EC e a hidratação é melhorada e a PATE é diminuída (RAJAN, 2002).

Foi demonstrado através das alterações moleculares pós-MDA que a agressão não ablativa é efetiva para estimular a produção de colágeno em pele humana *in vivo*. O MDA com lixa grossa induz resposta imediata à lesão epidérmica, inflamação imediata, liberação de peptídeos antimicrobianos e consequentemente remodelagem dérmica e ativação da via da biossíntese de colágeno. Por outro lado, a MDA com lixa média não estimula resposta de reparo (KARIMIPOUR, 2009).

Em estudos que compararam o efeito abrasivo da MDA com o efeito da pressão negativa isolada percebeu-se que a pressão negativa sozinha pode induzir a remodelagem cutânea, porém quando comparado com a MDA é quantitativamente em níveis menores. A MDA com óxido de alumínio parece ter vantagem significativa sobre a MDA não abrasiva (quando comparado somente com a pressão negativa) elucidado pela alteração de marcadores moleculares de remodelagem dérmica, como demonstrado na tabela 3 (KARIMIPOUR, 2006).

**Aumento em Relação aos Níveis
Pré-Tratamento (Tempo após o
Tratamento)**

Marcador		Pressão Negativa	PC	PD
Fatores de Transcrição	AP-1	n/a	9x (1h); 2.8x (24h)	Aumentou a expressão de c-Jun e Jun-B (6h)
	NF- κ B	n/a	Translocação Nuclear (1h)	n/a
Citocinas	IL-1 α	Não mudou	10x (1h); 27x (4h)	10x (6h)
	TNF- α	Não mudou	4x (2h); 4x (4h); 2x (8h)	Não mudou
Metaloproteinases	MMP-1	18x (4h); 90x (8h)	180x a 200x (4h), 300x a 1800x (8H), 37x a 75x (24h)	333x (6h); 99x (24h)
	MMP-3	150x (4h); 26x (8h)	370x a 400x (4h); 370x a 1750x (8h)	345x (6h); 39x (24h)
	MMP-9	Não mudou	2,5x (4h); 2,5x a 8x (8h); 2,5x a 4x (24h)	27x (6h)

Matriz Extracelular	Colágeno 1	n/a	Não mudou	3,2x (14d)
	Colágeno 3	n/a	Não mudou	2,6x (14d)
	Prolil 4- hidroxilase	n/a	n/a	Expressão aumentada
	HSP47	n/a	n/a	7,5x (14d)

Tabela 3: Resumo da resposta de cicatrização de injúria causada por MDA. (Tabela modificada) (KIRKLAND, 2012). *n/a, não foi aplicado. *n/a, não foi aplicado.

7. Considerações Finais

A técnica de PC apresenta um número bem maior de referências se comparado à técnica de PD, o que se justifica por ser um procedimento mais antigo, sendo possível se observar que os estudos com PD são mais recentes (a partir de 2009).

A MDA é um procedimento seguro, porém há necessidade de maiores pesquisas para que os profissionais consigam resultados satisfatórios sem efeitos colaterais, e que tenham informações suficientemente seguras para selecionar a técnica mais vantajosa.

8. Referências

- Kirkland EB, Hantash BM. Microdermabrasion: Molecular Mechanisms Unraveled, Part1. J Drugs Dermatol. 2012; 11 (9): e5-e9.
- Barba J, Ribeiro ER. Efeito da Microdermoabrasão no Envelhecimento Facial. Revista Inspirar. 2009; 1 (1): 6-9.
- Andrews S, Lee JW, Prausnitz M. Recovery of Skin Barrier After Stratum Corneum Removal by Microdermabrasion. AAPS PharmSciTech, 2011; 12 (4): 1393-1400.
- Lee WR, Tsai RY, Fang CL, Liu CJ, Hu CH, Fang JY. Microdermabrasion as a novel Tool to Enhance Drug Delivery via the Skin: An Animal Study. Dermatol Surg. 2006; 32: 1013-1022.
- Zhou Y, Banga AK. Enhanced delivery of cosmeceuticals by microdermabrasion. J Cosmet Dermatol. 2011; 10: 179-184.
- Yadollahie M, Habibzadeh F. *Sefid-ab*: A tradicional method for microdermabrasion. Natl Med J India. 2012; 25 (2): 122-123.
- Lawrence N, Mandy S, Yarborough J, Alt T. History of dermabrasion. Dermatol Surg. 2000; 26: 95-101.

Lee WR, Tsai RY, Fang CL, Liu CJ, Hu CH, Fang JY. Microdermabrasion as a novel tool to enhance drug delivery via the skin: An animal study. *Dermatol Surg.* 2006; 32: 1013-1022.

Freedman MB. Topical antioxidant application enhances the effects of facial microdermabrasion. *J Dermatolog Treat.* 2009; 20 (2): 82-87.

Karimipour DJ, Karimipour G, Orringer JS. Microdermabrasion: An Evidence-Based Review. *Plast Reconstr Surg.* 2010; 125: 372-377.

Kim HS, Lim SH, SONG JY, Kim MY, Lee JH, Park JG et al. Skin barrier function recovery after diamond microdermabrasion. *J Dermatol.* 2009; 36: 529-533.

Spencer JM, Kurtz ES. Approaches to Document the Efficacy and Safety of Microdermabrasion Procedure. *Dermatol Surg.* 2006; 32: 1353-1357.

Grimes PE. Microdermabrasion. *Dermatol Surg.* 2005; 31: 1160-1165.

Almeida CS, Ferracini GN. Eficácia do microdermabrasão na hiperpigmentação facial: revisão de literatura. *Revista Inspirar.* 2012; 4 (4):6-8.

Tan MH, Spencer JM, Pires LM, Ajmeri J, Skover G. The evaluation of aluminium oxide crystal microdermabrasion for photodamage. *Dermatol Surg.* 2001; 27 (11): 943-949.

Karimipour DJ, Kang S, Johnson TM, Orringer JS, Hamilton T, Hammerberg C et al. Microdermabrasion with and without aluminium oxide crystal abrasion: A comparative molecular analyses of dermal remodeling. *J Am Acad Dermatol.* 2006; 54 (3): 405-410.

Hill P. *Milady's Aesthetician Series: microdermabrasion.* 1th ed. New York: Thomson Delmar Learning, 2006.

Andrews SN, Zarnitsyn V, Brian B, Prausnitz MR. Optimization of microdermabrasion for controlled removal of stratum corneum. *Int J Pharm.* 2011; 407: 95-104.

Shim EK, Barnette D, Hughes K, Greenway HT. Microdermabrasion: a clinical and histopathologic study. *Dermatol Surg.* 2001; 27: 524-530.

Fujimoto T, Shirakami K, Tojo K. Effect of microdermabrasion on barrier capacity of stratum corneum. *Chem Pharm Bull.* 2005; 53 (8): 1014-1016.

Gill HS, Andrews SN, Sakthivel SK, Fedanov A, Williams IR, Garber DA et al. Selective removal of stratum corneum by microdermabrasion to increase skin permeability. *Eur J Pharm Sci.* 2009; 38: 95-103.

Rajan P, Grimes PE. Skin barrier changes induced by aluminium oxide and sodium chloride microdermabrasion. *Dermatol Surg.* 2002; 28: 390-393.

Bernard RW, Beran SJ, Rusin L. Microdermabrasion in clinical practice. *Clin Plast Surg.* 2000; 27 (4): 571-577.

Karimipour DJ, Rittié L, Hammerberg C, Min VK, Voorhees JJ, Orringer JS et al. Molecular analysis of aggressive microdermabrasion in photodamage skin. Arch Dermatol. 2009; 145 (10): 1114-1122.

Hernandez-Perez E, Ibiatt EV. Gross and microscopic findings in patients undergoing microdermabrasion for facial rejuvenation. Dermatol Surg. 2001; 27: 637-640.

Fabbrocini G, Annunziata MC, D'Arco V, Vita V, Lodi G, Mauriello MC et al. Acne Scars: pathogenesis, classification and treatment. Dermatol Res Prat. 2010; 2010: 1-13.

Karimipour DJ, Kang S, Johnson TM, Orringer JS, Hamilton T, Hammerberg C et al. Microdermabrasion: a molecular analysis following a single treatment. J Am Acad Dermatol. 2005; 52 (2): 215-223.

Spencer JM, Kurtz ES. Approaches to document the efficacy and safety microdermabrasion procedure. Dermatol Surg. 2006; 32: 1353-1357.

Recebido em 27/04/2016. Aceito em 13/12/2016.

Neurocosméticos: a cosmetologia a favor do bem-estar na terceira idade

Neurocosmetics: the cosmetology for wellness for the elderly

Juliana Doval Rodrigues Iwamoto¹, Thaís Coppio de Amorim¹, Andréia Costa Veríssimo de Paula¹, João Paulo Correia Gomes¹, Carla Aparecida Pedriali Moraes¹

¹Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC

Curso de Pós Graduação em Cosmetologia Aplicada à Estética

{ju_doval@yahoo.com.br, thatalee7@yahoo.com.br, andreia.depaula@globo.com, joao.pcgomes@sp.senac.br, capedriali@hotmail.com}

Resumo. A abordagem temática deste trabalho foi à atuação de produtos cosméticos com a tecnologia neurocosmética e seus ativos para benefícios contra o envelhecimento cutâneo e sua relação com o bem-estar na terceira idade. Foi apresentado uma classe de cosméticos atuais e foco de muitos estudos como alternativa de tratamento. Como objetivo específico, foi verificado a possibilidade de atuação eficaz no tratamento para a pele envelhecida. A metodologia adotada constou de levantamento bibliográfico por meio de livros e artigos que apresentavam ativos neurocosméticos como possibilidades de tratamentos estéticos, bem como laudos de laboratórios de pesquisa a respeito da eficácia destes ativos. Concluiu-se que os neurocosméticos atuam no anti-envelhecimento fisiológico e precoce, tendo seus benefícios comprovados, levando-se em conta o ser humano integral, podendo proporcionar um bem-estar aos clientes.

Palavras-chave: *Neurocosméticos, Envelhecimento Cutâneo, Bem-Estar*

Abstract. *The approach of this article was the performance of cosmetic products with neurocosmetic technology and its actives for benefits against skin aging and its relationship with welfare in the elderly. It was presented a class of current cosmetics and focus of many studies as an alternative treatment. As a specific objective, it was verified the possibility of effective action in the treatment for aged skin. The methodology adopted was a bibliographical survey through books and articles that presented neurocosmetic actives as possibilities of aesthetic treatments, as well as reports from research laboratories regarding the efficacy of these actives. It was concluded that neurocosmetics act in the physiological and early anti-aging, having proven benefits, taking into account the integral human life, being able to provide a welfare to the customers.*

Key words: *Neurocosmetics, Skin Aging, Wellness*

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2016, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

O presente estudo intitulado "Neurocosméticos: A Cosmetologia a Favor do Bem-Estar na Terceira Idade", apresenta como tema e foco de pesquisa a análise dos sinais do envelhecimento cutâneo e a apresentação de possibilidades de tratamentos cosméticos por meio de estímulos neuro-endócrinos gerados a partir de uma nova classe de cosméticos chamada neurocosméticos. Estes produtos contêm matérias-primas tecnológicas como os **peptídeos biomiméticos**, que são biomoléculas ativas e apresentam ampla diversidade funcional e química. Estes componentes possuem mecanismos de ação similares aos mecanismos de funcionamento de moléculas já encontradas no corpo humano (MORGANTI et al., 2013).

Inicialmente foi abordada a questão do envelhecimento cutâneo envolvendo os fatores externos que contribuem para a sua aceleração e promovendo as alterações visíveis na pele. Depois foi explicada a correlação da pele com o sistema nervoso, desde sua origem embrionária até a formação de neuro-hormônios cutâneos. Sendo que estes são responsáveis pela produção de fatores de crescimento neural, auxiliando também no crescimento dos queratinócitos, exercendo efeitos antiapoptótico, participando na liberação de neurotransmissores no controle da inflamação cutânea, do crescimento e da morfogênese dos pelos (ANZIEU, 1989).

Outras abordagens realizadas foram os levantamentos históricos da cosmetologia até a chegada de estudos relacionados a fusão entre a Cosmetologia e a Neurologia, ou seja, a criação de cosméticos sensoriais, seus principais ativos e suas formas de atuação no corpo, principalmente com a ação antienvhecimento.

Este trabalho se justifica pelo fato dos neurocosméticos estarem cada vez sendo mais recomendado para o reparo dos sinais do envelhecimento cutâneo, pois apresentam ativos com funcionalidade semelhante aos existentes na pele.

2. Objetivo

O objetivo deste estudo foi a apresentação de uma proposta de tratamento para o envelhecimento cutâneo utilizando os ativos cosméticos tecnológicos, os neurocosméticos, que atuam topicamente produzindo os efeitos de bem-estar, acelerando o processo de renovação celular, aumentando a função imunológica da pele e aliviando os sinais inflamatórios.

3. Metodologia

A metodologia utilizada foi o levantamento técnico bibliográfico de caráter qualitativo, que teve seu desenvolvimento da pesquisa fundamentado na recuperação de artigos, teses e dissertações, referentes ao assunto, utilizando base de dados como SCIELO, BIREME/BVS, PUBMED e Google Acadêmico, cujos anos de publicação se encontram entre 2000 e 2016. Empregando as palavras chaves: "Neuropeptídeos, Peptídeos Biomiméticos, Neurocosméticos e Dermocosméticos".

Além dos trabalhos indexados nas bases pesquisadas, foram consultados outros. Foram incluídos artigos publicados em data anterior ao ano de 2000.

4. Envelhecimento

A população brasileira, entre 1920 e 1982, experimentou um aumento de quase 30 anos de expectativa de vida (VERAS et al, 1987).

Pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que a população idosa brasileira está em alto crescimento. A expectativa de vida do brasileiro ao nascer, que em 2013 chegou a 71,3 anos para os homens e 78,5 anos para as mulheres, em 2060, deve atingir 78,0 e 84,4 anos, respectivamente. O que representa um ganho de 6,7 anos médios de vida para os homens e 5,9 anos para as mulheres, podendo a expectativa de vida do brasileiro, chegar em 2041 a 80,0 anos de idade (IBGE, 2015).

Entretanto, com o envelhecimento populacional no Brasil, os índices de doenças psiquiátricas como a depressão tem aumentado na mesma proporção (KLOB; WHISHAW, 2002).

Envelhecer é um processo natural dos seres humanos. A valorização da juventude e da estética do belo nas modernas sociedades de consumo fez do envelhecer algo traumático, pois a boa imagem pessoal é, atualmente, um fator de êxito e uma das condições exigidas para um número cada vez maior de atividades profissionais. O envelhecimento cutâneo pode afetar a qualidade de vida devido ao impacto psicológico, podendo desencadear alteração na auto-imagem e induzir a um quadro depressivo (KLOB; WHISHAW, 2002).

4.1 Envelhecimento Cutâneo

A pele, juntamente com os anexos cutâneos (folicúlos pilosos, unhas, glândulas sebáceas e glândulas sudoríparas), faz parte do sistema epitelial, cuja principal função é de delimitar, isolando todas as estruturas internas do ambiente externo. Ela é composta, por três partes denominadas de fora para dentro: Epiderme, Derme e Hipoderme, sendo as duas primeiras as que mais se modificam com o envelhecimento cutâneo (HARRIS, 2016).

O envelhecimento da pele é um fenômeno biológico complexo, subdividido em: intrínseco (determinação genética) e extrínseco, que envolve a exposição a radiação UV e a outros fatores ambientais, como poluição; componentes do cigarro e alimentação (HARRIS, 2016).

O envelhecimento cutâneo está diretamente ligado à proliferação epidérmica reduzida, à rápida diferenciação celular e descamação de corneócitos lenta, assim, a pele torna-se menos espessa e, conseqüentemente, mais suscetível ao envelhecimento extrínseco, tendo aparência grosseira e textura mais áspera. Os fibroblastos presentes na derme ficam embutidos em uma espécie de matriz, dotada de proteínas fibrosas como o colágeno, elastina e glicosaminoglicanos, sendo o colágeno o suporte físico e mecânico para os fibroblastos de forma a esticá-los, conferindo resiliência à pele. Já a elastina possui principal função de oferecer elasticidade adequada à pele. A derme da pele envelhecida contém menor número de fibroblastos, sendo os existentes debilitados com capacidade de produção de proteínas reduzida, tendo em vista que a principal função das proteínas é o enrijecimento da pele, o decaimento de sua produção acarreta na formação acelerada de rugas e a ocorrência da pele frouxa (BEAULIEU et. al., 2013; COSTA, 2012).

As características de uma pele envelhecida intrinsecamente são as seguintes: pele lisa e sem deformidades, com linhas de expressão exageradas, mas com preservação dos

padrões geométricos normais da pele, sendo que microscopicamente ocorre achatamento das cristas epidérmicas e atrofia da derme, e as fibrilas colágenas não estão espessadas, mas aumentadas em número, com aumento na proporção de colágeno III/colágeno I. Já no envelhecimento extrínseco há um estímulo do processo da senescência celular, contribuindo em 80% do envelhecimento facial. Dependendo da intensidade e do período de exposição à radiação solar pode haver necrose das células endoteliais, danos aos vasos de pequeno calibre da região da pele, modificações estruturais ao DNA e aumento da produção de radicais livres. Estas alterações podem propiciar o aparecimento de uma pele áspera, seca, enrugada com sulcos profundos, a apresentação de lesões pré-cancerosas e alterações de pigmentação (hiper- e hipomelanose, éfelides, queratoses seborreicas pigmentadas), a diminuição da hidratação cutânea e a degradação da rede de fibras elásticas, conhecida como elastose solar (BAUMANN, 2004; COSTA, 2012).

O tabagismo é outro fator importante para o envelhecimento cutâneo. Ele gera aumento da hidroxilação do estradiol (estrogênio) na pele e influencia a formação de radicais livres, determinando, nas mulheres, um estado hipo-estrogênico que acredita estar associado a pele seca e atrófica e com a piora do seu aspecto geral (SLOMINSKI; MIHM, 1996).

A exposição à poluição ambiental pode também acelerar o envelhecimento cutâneo levando a um surgimento de manchas pigmentadas e de rugas. Partículas oriundas do tráfego, na faixa de nanossomas, e o aumento de fuligem foram associados ao aparecimento de 20% a mais de manchas pigmentadas na frente e nas regiões malares, sendo este considerado um dos componentes mais prejudiciais dos poluentes ambientais. Essas partículas conseguem penetrar na pele através dos folículos pilosos (COSTA, 2012; SLOMINSKI; MIHM, 1996).

5. Pele e Sistema Nervoso

A pele e o Sistema Nervoso encontram-se correlacionados desde sua origem embrionária, o ectoderma (folheto embrionário externo) e que durante o processo evolutivo, dobra-se sobre si mesmo formando o tubo neural, e a parte mais externa dando origem à pele. A partir de então, o sistema nervoso envia prolongamentos neuronais para inervar a pele, mantendo-os em conexão e possibilitando a troca de informações com o meio externo (SLOMINSKI; WORTSMAN, 2002; HOUZEL, 2002).

Esta íntima ligação com o sistema nervoso torna a pele altamente sensível às emoções; ela pode estar em contato mais estreito com necessidades, desejos e medos mais profundos do que a mente consciente, e todos os problemas da pele, independente da causa, têm impacto emocional (AZAMBUJA, 2000; ANZIEU, 1989).

O estresse, a excitação, a ansiedade, a vergonha refletem não apenas um tom de pele diferenciado, mas induzem a um estado de sensibilidade. É certo que alterações ou doenças da pele pioram ou melhoram dependendo do estado emocional de seu portador, ou seja, o Sistema Nervoso é uma parte escondida da pele ou, ao contrário, a pele pode ser considerada como a porção exposta do Sistema Nervoso (MONTAGU, 1988; SLOMINSKI; WORTSMAN, 2002).

A pele é um órgão, o maior do corpo humano, apresentando um total de 2.500 cm², no nascimento a 18.000-25.000 cm² em um adulto, a espessura podendo variar entre 1,5 mm a 4 mm, sendo o peso médio da pele seca, de 2 kg a 4 kg. Composta por diferentes células e estruturas que trabalham harmonicamente, garantindo assim suas funções (HARRIS, 2016), entre elas como o maior órgão sensorial do corpo humano.

As respostas produzidas pelo Sistema Nervoso Central (SNC) se dão por meio de substâncias químicas, denominadas neurotransmissores, secretadas pelos neurônios, através do terminal axônico, os quais atuam em proteínas receptoras da membrana celular, promovendo excitação, inibição, ou ainda modificando a sensibilidade desta célula. Existem mais de 40 substâncias neurotransmissoras, classificadas em: pequenas moléculas de ação rápida (acetilcolina, norepinefrina, epinefrina, histamina) e neuropeptídeos moleculares maiores e com ação lenta e prolongada. As etapas de síntese e metabolização dos neuropeptídeos ocorrem de forma diferente e mais lenta quando comparadas as pequenas moléculas de ação rápida (GUYTON; HALL, 2011; PETERS, 2006).

Os neuropeptídeos são produzidos no corpo celular por ribossomas, vesiculados pelo Complexo de Golgi e transportados até o terminal sináptico onde poderão mais lentamente ser liberados com os neurotransmissores de moléculas pequenas. A pró-opiomelanocortina (POMC) é um pró-hormônio de 241 aminoácidos produzido principalmente pela hipófise que, após processamento resulta em vários peptídeos que tem efeito sobre as funções das células neuronais, como o hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) e encefalinas e as endorfinas secretadas por terminais nervosos na medula, no tronco encefálico, no tálamo e no hipotálamo. Os neuropeptídeos podem promover o fechamento prolongado dos canais de cálcio, estimular ou inibir as enzimas receptoras aumentando ou não o número de receptores sinápticos, no intuito de exercer ação modulatória. Por fim, são responsáveis pela mediação de respostas sensoriais e emocionais tais como a fome, a sede, o desejo sexual, o prazer e a dor (LUGER, 1999; LUGER, 2002).

5.1 Neurobiologia da Pele

Na metade do século XX, iniciaram os estudos do conceito emergente que classifica a pele como um órgão neuro-imunoendocrinológico, que é um campo relativamente novo da biologia cutânea, combinando a interação e sinergismo do sistema nervoso cutâneo e o sistema nervoso central, via eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Um fator importante desta correlação são as neurotrofinas que, além de serem fatores de crescimento neural, também auxiliam no crescimento dos queratinócitos, exercem efeito antiapoptótico, participam da liberação de neurotransmissores, do controle da inflamação cutânea, do crescimento e da morfogênese dos pelos (COSTA, 2012; LUGER, 2002; MISERY, 2000; RAMOS, 1995).

A primeira descrição entre os contatos anatômicos relacionando pele e neurônios foram citados por Fredrich Merkel e Paul Langerhans (COSTA, 2012), que descreveram esta conexão realizada através de terminais axônicos contendo vesículas neurosecretoras, nomeando-as de neurotransmissores cutâneos (MARQUES, 1999).

Gaspar (2003) descreve a ação dos neuropeptídeos, indo além do Sistema Nervoso Central, e que também são secretados pelas fibras nervosas cutâneas, integrando ali, suas funções sensoriais a outras funções dérmicas como a cicatrização, proliferação e regeneração celular. Em estudos ensaiados em animais, que após a secção de nervos, havia uma drástica redução na proliferação celular, descrevendo assim uma importante conexão entre o SNC e os queratinócitos, os melanócitos, os mastócitos e as células endoteliais.

Uma intensa atividade metabólica e endocrinológica acontece na epiderme e derme e está relacionada com a síntese e liberação de hormônios e neurotransmissores, dentre eles hormônio paratireoideiano (PTH), peptídeos proopiomelanocortina-derivados (POMCs), hormônio estimulador de melanócitos (MSH), hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), beta-endorfina e encefalinas, hormônio liberador de corticotropinas (CRH), os

neurotransmissores catecolaminas e acetilcolina, e os precursores das aminas biogênicas (LUGER, 1999; LUGER, 2002; PETERS, 2006; SLOMINSKI; MIHM, 1996).

6. Neurocosméticos utilizados no Envelhecimento Cutâneo

6.1 Da Cosmetologia aos Neurocosméticos

Cosmetologia é a ciência que estuda formulações cosméticas e produtos para higiene, aparência e beleza em todos os seus aspectos, como o desenvolvimento de sua formulação. São considerados vários aspectos como custo, compatibilidades químicas, tipos, subtipos e desordens cutâneas, além dos testes químicos, físicos, biológicos e microbiológicos necessários para a segurança, do produto e também do usuário. São importantes também os testes de eficácia, escolha da embalagem adequada, cuidados com o transporte e armazenamento, marketing e legislação vigente para o cosmético (COSTA, 2012; CUSTODIO, 2014).

A cosmetologia mostra-se também uma ciência multidisciplinar tendo a associação com diversas áreas como fitoterapia, aromaterapia, cronobiologia, entre outras. Uma das divisões da Cosmetologia é a Neurocosmética, que seria o resultado da fusão entre Cosmetologia com Neurologia, a qual também poderia ser chamada de Cosmética Sensorial (COSTA, 2012; GOMES, 2009).

Neste contexto, os neurocosméticos exercem efeitos sobre o sistema nervoso cutâneo ou conseguem modular os efeitos dos neurotransmissores na pele. Surgiram a partir da fusão de neurologia com a cosmetologia, devido ao fato de a pele ser composta por inúmeras terminações nervosas (MORGANTI et al., 2013; REITER, 2005).

6.2 Atuação dos Neurocosméticos no Envelhecimento Cutâneo

A pele, por ser considerado um importante órgão sensorial, sofre constantemente com exposição ao estresse ambiental, a poluição, radiação ultravioleta, vento, calor ou frio, necessitando de diversos processos biológicos para a manutenção de sua homeostase. Estes fatores associados a fatores genéticos, endocrinometabólicos, imunológicos e outros elementos intrínsecos, faz com que a suscetibilidade do tecido cutâneo aos eventos relacionados ao envelhecimento seja mais característica e demasiadamente evidente. Dentre eles destacam-se a formação ou ativação de radicais livres, oxidação proteica, alterações na matriz dérmica, danos ao DNA celular, envolvimento de telomerasas e outras enzimas de degradação (metaloproteinases), diminuição da produção de derivados POMC, aumento considerável do grau de sensibilidade da pele e, mais recentemente, o grande envolvimento do especializado sistema imunológico da pele (LUGER, 2002; MAUCH et al., 2001).

As enzimas proteolíticas têm sua atividade regulada por diversos fatores, dentre eles os subprodutos da cascata oxidativa, citocinas pró-inflamatórias e mediadores inflamatórios, hormônios e neuromediadores, estimulados, em parte, durante o processo de cicatrização de feridas, angiogênese, invasão tumoral, metástase e agressões extrínsecas, como por exemplo, ação da RUV. A estimulação das metaloproteinases leva a um colapso da matriz extracelular e, conseqüentemente, aos visíveis sinais prematuros do envelhecimento, como as rugas, a flacidez e a perda da hidratação natural (MAUCH et al., 2001; MISERY, 2000).

Substâncias como os neuropeptídeos, presentes também no organismo, atuam sobre o metabolismo celular com ação neuroprotetora combatendo a neurodegeneração do sistema nervoso, aumentam a sensibilidade cutânea prejudicada pelo processo de envelhecimento, reequilibram a função imunológica da pele deixando mais

hidratada. Também estimulam a produção de β -endorfinas que são responsáveis por estimular a proliferação de fibroblastos, melhorando o tônus, a elasticidade e a hidratação da pele (MORGANTI et al., 2013). São sintetizados para serem estáveis e funcionais abrindo um campo de aplicações fundamentais em estudos controlados *in vitro*: processo inflamatório, pigmentação, proliferação celular, imunidade e síntese da matriz extracelular. Como benefícios poderiam melhorar a textura e a regularidade da superfície cutânea, sendo capazes de aumentar a regeneração de colágeno e prevenir sua degradação, interferindo e retardando diferentes etapas do processo de envelhecimento (COSTA, 2012; GASPAR, 2003; LUGER, 2002; MISERY, 2000; MORGANTI et al., 2013).

Os ativos adicionados nos neurocosméticos têm ação neurosensorial (Endorphin® – estimulam a produção de β -endorfina) e neuroprotetora (Neuroxyl® - repõe os neuropeptídeos) atuando no sistema neuronal da pele. Com isto nota-se que cada vez mais o homem busca uma interação física e psíquica conjunta, conseguindo atualmente desenvolver substâncias que previnam o envelhecimento físico além de proporcionar relaxamento e bem-estar (GOMES, 2009; ION TECNOLOGIA, 2015; REITER, 2005).

Segundo o informativo do laboratório de tecnologia ÍON TECNOLOGIA (2011), estudos comprovaram que os Neurocosméticos podem atuar na proteção de terminações nervosas cutâneas e manter a rede neuronal íntegra por mais tempo, adiando o processo de envelhecimento. Atuam também no metabolismo celular, o que leva a melhora da hidratação e firmeza da pele, além da proteção (REBELLO, 2011; ION TECNOLOGIA, 2015).

Outra importante ação dos neurocosméticos está na atuação em peles sensíveis e reativas, regredindo processos inflamatórios, diminuindo a sensação de formigamento e queimação no tratamento de acne (COSTA, 2012; VANZIN; CAMARGO, 2011).

A utilização diária dos neurocosméticos traz efeito cumulativo, ajudando, assim, na melhora dos sinais do envelhecimento, podendo diminuir o estresse cutâneo, promovendo o bem-estar e melhorando a autoestima (MORGANTI et al., 2013).

6.3 Ativos empregados na Neurocosmética

- Endorphin®

Complexo etnobotânico composto por polifenóis do Cacau e extrato da flor da *Tephrosia purpurea*, que é uma planta exótica de origem subtropical, tradicionalmente utilizada na Índia por suas propriedades medicinais. Na medicina Ayurvédica a *Tephrosia* é empregada no tratamento de dermatites e irritações cutâneas (SOUZA, 2005; LINTNER et al., 2009).

Estudos científicos comprovaram que o cacau e o extrato da flor de *Tephrosia* estimularam a liberação de β -endorfinas pelos queratinócitos, promovendo uma sensação de “bem-estar” e relaxamento.

As β -endorfinas são produzidas pelos queratinócitos e atuam neutralizando estímulos nocivos e possuem uma ação analgésica. A radiação solar também é capaz de produzir β -endorfina e propiciar uma sensação de bem-estar durante os banhos de sol, além de sua atuação ser também na regularização dos melanócitos. O efeito de bem-estar também é sentido durante a realização de massagens (LINTNER et al., 2009).

Os benefícios sensoriais dos neurocosméticos se dão a partir da estimulação na liberação de β -endorfinas, conferindo alívio e sensação de conforto para uma pele sensibilizada, acalmando, suavizando e hidratando a pele (LINTNER et al., 2009).

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2016

Endorphin® é utilizado em produtos destinados a tratamento para pele sensível, produtos para massagem e emulsões corporais em geral, produtos pós depilação, pós barba e pós exposição ao sol. Pode ser incorporado em emulsões, cremes, loções, geis e soluções (ION TECNOLOGIA, 2015).

Este ativo é hidrossolúvel e sua dosagem recomendada é de 3,0 a 8,0%. A denominação INCI é: *Tephrosia purpurea seed extract (and) Theobroma cacao extract (and) propyleneglycol* (ION TECNOLOGIA, 2015).

- Happybelle-PE®

É um ativo lipossomado constituído por um complexo de fitoendorfinas responsáveis pela estimulação da proliferação de fibroblastos e queratinócitos, e consequente aumento da renovação celular, revitalização, hidratação e suavização de rugas (SOUZA, 2005; LINTNER et al., 2009).

Happybelle-PE® é utilizado em emulsões, geis-creme para todos os tipos de pele, tanto para a aplicação facial como corporal, numa concentração usual de 1,0% a 2,0%. A composição este ativo é: extrato de *Vitex agnus castus*; alfa tocoferol; tetraisopalmitato de ascorbila; ciclodextrina; lecitina; triglicerídeos de ácido cáprico e caprílico; álcool; glicerina e água (SOUZA, 2005).

- Neuroxyl®

Este ativo consiste em uma associação estável dos dipeptídeos: L-glutamilamidoetilindol e prolinamidoetilimidazol. Estes neuro-dipeptídeos biomiméticos análogos aos naturais, são mais estáveis e resistentes a hidrólise enzimática. São derivados do ácido glutâmico e da prolina.

Conforme o Informativo Técnico publicado pelo Laboratório ÍON TECNOLOGIA, os ativos presentes no Neuroxyl® possuem componentes lipofílicos de baixo peso molecular os quais são responsáveis pela proteção da rede neuro-cutânea. Foram estudados frente a vários mecanismos fisiopatológicos envolvidos no sistema nervoso cutâneo, que incluem o aumento da sensibilidade cutânea relacionada com o envelhecimento, desequilíbrio da função imunológica, aparecimento de pigmentação anormal e pele seca e desidratada.

Os fatores neurotróficos, tais como, o fator de crescimento NGF (*Nerve Growth Factor*) tem a propriedade de manter a rede neuro-cutânea. Os testes realizados com Neuroxyl® demonstraram sua ação neurotrófica, prevenção contra a degeneração da comunicação entre os neurônios e ação anti-apoptose (redução da morte programada das células nervosas).

As ações anti-apoptose, neuro-protetora e neurotrófica, entre outras, melhoram a diferenciação celular, promovem a sobrevivência das células e a regeneração dos neurônios, melhorando a aparência global da pele envelhecida.

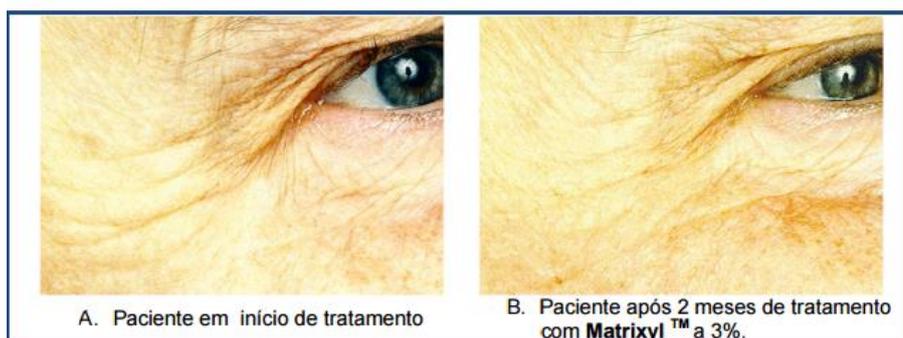
A sua concentração usual é de 1,0 a 3,0%. A denominação INCI é: *GlutamylamidoethylIndole (and) ProlinamidoethylImidazole (and) ButyleneGlycol* (ION TECNOLOGIA, 2015).

- Matrixyl®

É um pentapeptídeo (Lys-Thr-Thr-Lys-Ser ligado a um radical Palmitoil) que atua como mensageiro para as células da derme estimulando-as a aumentar a produção de proteínas da matriz extracelular, como o colágeno tipo I e III e fibronectina.

Um estudo de eficácia *in vivo* divulgado pela Pharma Special sobre o ativo Matrixyl® em comparação à vitamina C com a utilização de creme com 3,0% e 5,0%, respectivamente, com aplicação 2 vezes ao dia por um período de 6 meses, obteve como resultado a maior capacidade de redução da densidade e superfície da ruga (PHARMA SPECIAL, 2015). Um exemplo disto é observado na **Figura 1**, que é uma redução significativa em rugas periorculares.

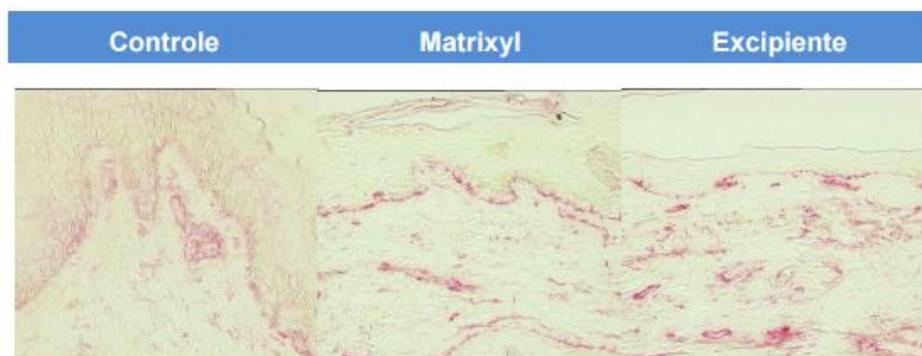
Figura 1. Ação do ativo Matrixyl® na redução das rugas periorculares.



FONTE: <http://www.farmabin.com.br/files/Matrixyl.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2015.

A avaliação realizada *in vitro* após 4 meses de uso do Matrixyl®, foi observado o significativo aumento na síntese de colágeno e uma reestruturação da junção derme-epiderme, como verificado na **Figura 2** (PHARMA SPECIAL, 2015).

Figura 2. Avaliação *in vitro* do aumento da síntese do colágeno



FONTE: <http://www.farmabin.com.br/files/Matrixyl.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2015

A sua concentração usual é de 3,0 a 8,0% e sua indicação é para peles maduras, para contorno dos olhos e em cremes antienvhecimento. A denominação INCI é: butilenglycol, carbomer, glicerina, polysorbato 20, água e palmitoil pentapeptídeo-3 (PHARMA SPECIAL, 2015).

- Argireline®

É um ativo peptídeo modulador de neurotransmissores e apresenta o mecanismo de ação parecido com a de neurotoxinas botulínicas quando aplicado topicamente. É um peptídeo acetil-glutamil-metoxil-glutaminil-arginil-arginilamida que age aumentando a atividade muscular mínima, sendo necessário um maior estímulo para a movimentação do músculo, como consequência há uma diminuição das rugas e linhas de expressão (LUPO; COLE, 2009).

A sua concentração usual é de 3,0 a 10,0%. A denominação INCI é: aqua (and) acetyl hexapeptide-8 (and) phenoxyethanol (and) methylparaben (and) ethylparaben (and) butylparaben (and) propylparaben (and) isobutylparaben (LIPOTEC, 2015).

7. Resultados e Discussão

Atualmente, a medicina tem buscado estudar os indivíduos como seres integrais, não apenas uma doença, um órgão ou até mesmo uma crença. Azambuja (2000), descreve um novo conceito da medicina integrativa em relação ao ser humano enquanto unidade indivisível constituída de corpo e mente, atendendo às diversas dimensões: física, emocional, mental, espiritual, afirmando ser impossível fragmentar o ser humano. Este mesmo autor faz um paralelo com a medicina tradicional ocidental e a chinesa, onde estas defendem a integralidade dos seres, observando-os como um todo, onde qualquer desequilíbrio poderá gerar alterações somáticas e físicas em qualquer parte do corpo (SILVERTHORN, 2003).

Desta forma, comprovando a descrição de Azambuja, Rebello (2011) e Professor Misery (2000) referem-se também à correlação entre os sistemas do corpo humano, ressaltando a conexão entre pele e Sistema Nervoso Central. Há estudos destes autores dizendo que a pele é um espelho do sistema nervoso e existe um contato entre as fibras nervosas e algumas células da pele como um sistema complexo e funcional de receptores de β -endorfinas na pele. Descrevem ainda que as indústrias cosméticas realizam mundialmente constantes estudos acerca dos benefícios dos neurocosméticos citando congressos científicos como: 23º Congresso do IFSCC (*International Federation of Societies of Cosmetic Chemists*) em 2004, 18º Congresso Brasileiro de Cosmetologia e outros realizados na Alemanha e França, abordando temas relacionados à neurobiologia da pele. Rebello (2011) ressalta a importância destes estudos para a ciência cosmética, incluindo a utilização dos neurocosméticos no combate a sinais de envelhecimento cutâneo, principalmente no que diz respeito a reverter a diminuição da produção do NGF, que são fatores de crescimento neuronal, responsáveis pelo surgimento dos sinais característicos do envelhecimento.

Este assunto também foi abordado por Costa (2012) que reafirma a importância dos estudos recentes a respeito da neurocosmética, apresentando testes de avaliação *in vitro* realizados a partir de coculturas de dois ou três compartimentos: (a) um deles com a presença de queratinócitos e células de Merkel e (b) segundo e terceiro com equivalentes dos gânglios das raízes dorsais, gânglios sensoriais e medula espinhal, neurônios e células gliais. Foi observada a produção de axônio direcionado para o equivalente epidérmico, conseguindo se conectar aos queratinócitos e às células de Merkel e que devido a esta conexão, há a produção de neuropeptídeos que são incrementados por alguns fatores, incluindo a ação de cosméticos aplicados à pele. Porém, afirma ainda existirem poucos estudos científicos a respeito destes benefícios.

Gaspar (2003) também manifesta a carência de trabalhos experimentais definitivos, porém, sugere crescentes evidências com relação a participação ativa da inervação da pele em fenômenos homeostáticos e patológicos, defendendo a presença de fibras peptidérgicas na derme e epiderme, com importante potencial modulador dos neuropeptídeos sobre processos celulares.

Desta forma, a comprovação da eficácia de alguns ativos está sendo realizada por laboratórios e empresas de matérias-primas como a ÍON TECNOLOGIA E SERVIÇOS. Por meio de testes *in vitro* feitos com os ativos neurocosméticos Endorfin® e Neuroxyl®, foi verificada a liberação de endorfinas em culturas de queratinócitos. Em testes *in vivo*, foi observada a ação antiapoptótica, neuroprotetora e neurotrófica destes ativos, melhorando a diferenciação celular e garantindo a sobrevivência das células da pele envelhecida (GASPAR, 2003).

Já a Empresa Farmacológica FAGRON divulgou em dossiê técnico alguns estudos *in vitro* mostrando um aumento em 48% na síntese de β -endorfina com a utilização do ativo Sepcalm® e em testes *in vivo* observou-se também, uma considerável proteção contra radiação UV e registrou também uma grande capacidade de hidratação, ajudando a manter a integridade do filme hidrolipídico (GASPAR, 2003; DEG, 2015).

Estudos *in vivo* e *in vitro* realizados pela Empresa Farmacológica FARMABIN referente ao ativo Matrixyl® mostraram resultados de maior capacidade de redução da densidade e superfície da ruga, de redução de rugas periorculares, significativo aumento na síntese de colágeno e uma reestruturação da junção derme-epiderme. Este neurocosmético também foi estudado por Morganti et al. (2013) e Robinson et al. (2005) e foram propostos outros mecanismos como estímulo da regulação da neossíntese do colágeno, regulando a proliferação celular e renovação da produção das proteínas da matriz extracelular e da fibronectina, fundamentais para a sustentação dérmica.

8. Conclusão

Os Neurocosméticos são considerados parte da evolução das indústrias cosméticas que, a partir de estudos científicos, desenvolvem novos produtos destinados, principalmente, ao retardo ou minimização dos sinais advindos do envelhecimento fisiológico e precoce, algo que tem sido alvo das maiores procuras pelos consumidores.

Por este motivo, a neurocosmética consiste em uma importante aliada ao tratamento anti-envelhecimento, pois está baseada na aplicação de substâncias que atuam no organismo de forma semelhante aos neuromediadores endógenos, exercendo efeitos benéficos para a saúde e beleza da pele. Hoje a preocupação é proporcionar ao ser humano maior longevidade, com qualidade de vida, procurando manter a saúde física e mental em harmonia, estabelecendo um bem-estar físico e psíquico.

Ao término desta pesquisa foi possível observar que os benefícios foram comprovados especialmente no que diz respeito à sua ação protetora e renovadora, entretanto, várias áreas de possibilidade de atuação dos neurocosméticos ainda necessitam de mais aprofundamento científico, para que, finalmente, esta modalidade de cosmético possa assumir o seu lugar em meio às grandes inovações tecnológicas de mercado.

9. Referências

ANZIEU, D. **O Eu-Pele**. São Paulo. Editora: Casa do Psicólogo, 1989. 309p.

AZAMBUJA, R. D. **Dermatologia Integrativa: A Pele em Novo Contexto**. Anais Brasileiros de Dermatologia. Rio de Janeiro, 2000. Pag 395-420. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&nextAction=Ink&base=LILACS&exprSearch=346256&indexSearch=ID&lang=p>. Acesso em: 25 jan. 2015.

BAUMANN, L. **Dermatologia Cosmética**: princípios e prática. Rio de Janeiro: Revinter, 2004. p. 13-32, 105-118, 213-218.

BEAULIEU, M.; FILLION, C.; DIONNE, P.; BILODEAU, D. Retinol mimético de origem marinha no tratamento antienvhecimento. **Cosmetics & Toiletries**, v. 25, p. 64-69, 2013.

COSTA, A. **Tratado Internacional de Cosmecêuticos**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2012. p. 4-6, 40-44, 392-398, 624-700, 111-115.

CUSTÓDIO, A.A.C. **Estudos de Pré-Formulação e Desenvolvimento de Cosméticos - Linha Health And Beauty**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Araraquara, 2014. Disponível em < <http://repositorio.unesp.br/handle/11449/124269>> Acesso em: 18 jul. 2015.

DEG. **Informe Técnico sobre Sepicalm® S**. Disponível em: <file:///C:/Users/Carla/Downloads/SEPICALM.pdf> Acesso em: 25 abr. 2015.

FARMABIN. Farmácia. Disponível em: <http://www.farmabin.com.br/files/Matrixyl.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2015.

GASPAR, P. K. **Neuropeptídeos na Pele**. Artigo de Revisão. Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Dermatologia, 2003. p.483-498. Disponível <<http://www.scielo.br/pdf/abd/v78n4/16913.pdf>>. Acesso em 19 ago. 2015.

GOMES, R.K.; DAMAZIO, M.G. **Cosmetologia: descomplicando os princípios**. 3ª Edição. São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora, 2009. 475p.

GUYTON, A. C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12ª Edição. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2011. 1176p.

HARRIS, M.I.N.C. **Pele: do nascimento a maturidade**. 1ª edição. São Paulo: SENAC, 2016. 302p.

HOUZEL, S. H. **O Cérebro Nosso de cada Dia: Descobertas da Neurociência sobre a vida cotidiana**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Editora Vieira e Lent, 2002. 206p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeções e estimativas da população do Brasil e das Unidades da Federação**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em 20 set. 2015.

ION TECNOLOGIA. **Boletim Técnico sobre Endorphin® Neuro-Cosmética Sensorial**. Disponível em <file:///C:/Users/Carla/Downloads/lit_Endorphin_mkt_22354.pdf> Acesso em: 25 maio 2015.

ION TECNOLOGIA. **Boletim Técnico sobre Neuroxyl® NP**. Disponível em file:///C:/Users/Carla/Downloads/lit_NeuroxylNP_mkt_22274.pdf. Acesso em: 25 maio 2015.

KLOB, B.; WHISHAW, I. **Neurociência do Comportamento**. São Paulo Editora Manole, 2002. 599p.

LIPOTEC. A Lubrizol Company. **Argireline® Peptide**. Disponível em: <https://wrinklesystem.com/laboratorydata/argireline.pdf>. Acesso em: 21 set. 2015.

LINTNER, K.; MAS-CHAMBERLIN, C.; MONDON, P.; PESCHARD, O.; LAMY, L. Cosmeceuticals and active ingredients. **Clinics in Dermatology**, v. 27, n. 5, p.461-468, 2009.

LUGER, T.; PAUS, R.; SLOMINSKI, A.; LIPTON, J. Cutaneous neuromodulation: the proopiomelanocortin system. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 885, p. 1-479, 1999.

LUGER T. Neuromediators – a crucial component of the skin immune system. **Journal Dermatology Science**, v.30, p. 87-93, 2002.

LUPO, M.P.; COLE, A.L. **Peptides and proteins**. In: DRAELOS, Z.D. Procedures in cosmetic dermatology: cosmeceuticals, 2 nd ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier, p. 121-127, 2009.

MARQUES, N.; BARRETO, L. M. **Cronobiologia: Princípios e Aplicações**. São Paulo. 2ª Edição Revisada. Editora Fio Cruz, 1999. 328p.

MAUCH, C.; HERRON, G.S.; BAUER, E.A. **Regulation of connective tissue turnover by matrix metalloproteinases**. In: FREINKEL, R.K.; WOODLEY, D. The Biology of the Skin. New York: The Parthenon Publishing Group Inc, p. 353-64, 2001.

MISERY, L. The neuro-immuno-cutaneous system and ultraviolet radiation. **Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine**, v.16, p. 78-81, 2000.

MONTAGU, A. **Tocar: O Significado Humano da Pele**. 9ª Edição. São Paulo. Sammus Editorial, 1988. 21p.

MORGANTI, P.; CHEN, H. D.; GAO, X. H.; GAZZANIGA, G.; MORGANTI, G. Natural ingredient for advanced neurocosmetics. **Personal Care Europe**, v. 6, n. 2, p. 19-24, 2013.

PETERS, E.M.; ERICSON, M.E.; HOSOL, J.; SEIFFERT, K.; HORDINSKY, M.K., ANSEL, J.C.; PAUS, R.; SCHOLZEN, T.E. Neuropeptide control mechanisms in cutaneous biology: physiological and clinical significance. **The Journal of Investigative Dermatology**, v. 126, n.9, p. 1937-1947, 2006.

Pharma Special. **Informativo Técnico sobre Matrixyl®**. Disponível em <file:///C:/Users/Carla/Downloads/Matrixyl.pdf> Acesso em: 25 fev. 2015.

RAMOS, D. G. **A psique do corpo**. São Paulo: Editora Summus, 1995. 240p.

REBELLO, T. **Guia de Produtos Cosméticos**. 9ª Edição Revista e Ampliada. Editora Senac. São Paulo, 2011. p. 195-202.

REITER, E. Neurocosmetic® for the Wellness of the Skin. **SOFW JOURNAL**, v. 131, n. 10, p. 50, 2005.

ROBINSON, L.R.; FITZGERALD, N.C.; DOUGHTY, D.C. Topical palmitoyl pentapeptide provides improvement in photoaged human facial skin. **International Journal Cosmetic Science**, v. 27, p. 155-60, 2005.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia Humana – Uma Abordagem Integrada**. Segunda Edição. Barueri. Editora Manole, 2003. 992p.

SLOMINSKI, A.; MIHM, M.C. Potential mechanism of skin response to stress. *International Journal of Dermatology*, v.35, p. 849-851, 1996.

SLOMINSKI, A.; WORTSMAN, J. Neuroendocrinology of the skin. **Endocrine Reviews**, v. 21, p. 457-487, 2002.

SOUZA, V. M. **Ativos Dermatológicos- Guia de Ativos Dermatológicos Utilizados na Farmácia de Manipulação para Médicos e Farmacêuticos**. Volume 3. São Paulo: Tecnopress Editora, 2005. p.127-130.

VANZIN, S. B.; CAMARGO, C. P. **Entendendo cosmecêuticos: diagnósticos e tratamentos**. 2.ed. São Paulo: Santos, 2011, 412p.

VERAS, R.P.; RAMOS, L.R.; KALACHE, A. Crescimento da população idosa no Brasil: transformações e consequências na sociedade. **Revista de Saúde Pública**, v.21, n.3, p. 225-233, 1987.

Recebido em 20/07/2016. Aceito em 06/12/2016.

O Risco de Processo e a Sustentabilidade

Process Risk and Sustainability

Juliana Eiko Nascimento
MACJEN Engenharia
Engenheira Química – Sócia-Diretora
{jnascimento@macjen.com.br}

Resumo. A globalização da economia e a crescente competitividade empresarial obrigam as organizações a considerarem outros aspectos além do econômico para permanecerem no mercado, como as questões socioambientais e de desenvolvimento sustentável. Neste contexto, verifica-se a importância da gestão das questões socioambientais no setor empresarial e em suas práticas de segurança de processo como uma forma de prevenção de perdas. Este trabalho propõe-se a estudar o comportamento do desempenho das organizações signatárias da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) e compará-los com as organizações signatárias do Programa Atuação Responsável lançado pela ABIQUIM. Os resultados observados mostram que apenas cerca de 18% das indústrias químicas no Brasil são signatárias do Programa Atuação Responsável e que há vantagem na relação Lucro/Prejuízo e Receita nas empresas signatárias do Programa Atuação Responsável, quando comparada à relação das empresas não signatárias.

Palavras-chave: Segurança de Processo, Sustentabilidade, Gestão.

Abstract. *The economy globalization and increasing business competitiveness require organizations to consider other aspects beyond the economic to remain in the market, such as environmental and sustainable development issues. In this context, it is clear the importance of the management of social and environmental issues in the business sector and its process safety practices as a mean of loss prevention. This work proposes to study the performance of the Brazilian Chemical Industry Association (Abiquim) signatory organizations and compare them with the signatories to the Responsible Care Program launched by ABIQUIM. Our results show that only about 18% of the chemical organizations in Brazil are signatories to the Responsible Care Program and that there is advantage in relation profit / loss and income in the signatories to the Responsible Care Program, compared to the non-signatories.*

Key words: *Process Safety, Sustainability, Management.*

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade
Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2015, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



1. Introdução

A economia globalizada atual tornou o mercado mais competitivo e obrigou as empresas a considerarem outros aspectos além do econômico para permanecerem no mercado (MORILHAS, 2007).

Atualmente, os consumidores consideram outras questões como democracia, igualdade de oportunidades, saúde e segurança no trabalho, proteção ao consumidor, proteção ao meio ambiente, etc., para pressionar as organizações. Com isso, entende-se que a sociedade vem pressionando as organizações para utilização de processos mais sustentáveis. (SANCHES, 2000)

Considerando os pilares de sustentabilidade do Tripple Bottom Line desenvolvidos por Elkington (2001), o sucesso da organização deve considerar a adição de valores sociais e ambientais em suas medições de desempenho. Assim, podemos considerar que as empresas apresentam impactos positivos e negativos à sociedade, relacionados ao meio ambiente e às questões sociais.

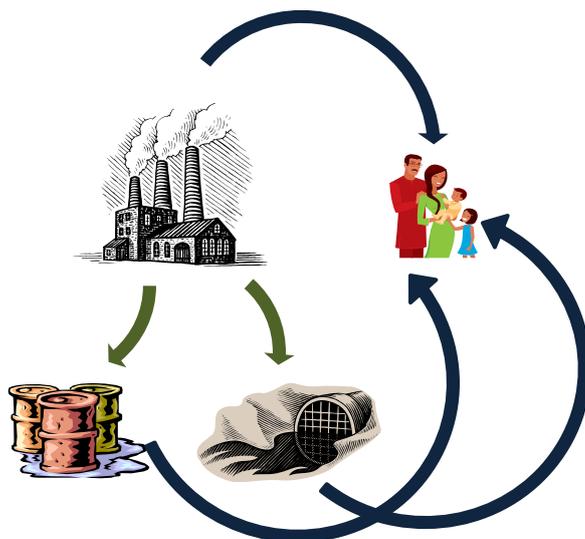
Em termos ambientais, os impactos gerados pelas organizações relacionam-se aos efluentes gasosos, líquidos e sólidos e ao consumo de recursos naturais, que se refletem na geração de poluição, na intensidade de utilização e contribuem para a redução de recursos naturais disponíveis.

Os impactos sociais refletem-se no desenvolvimento da comunidade de entorno, em sua dependência em relação à organização e aos impactos associados à poluição ambiental por elas geradas na saúde e segurança da população, tanto em termos ocupacionais como para a comunidade do entorno.

Tais impactos atuam sobre a sociedade gerando deseconomias, que, conforme Matesco e Schenini (2005), são um aumento no custo unitário por peça produzida que acompanha o aumento na escala de produção. Ou seja, o aumento de um setor industrial ao longo das margens de um rio tem como consequência a maior descarga de efluentes e o aumento de custos de tratamento e uso da água para as empresas situadas a jusante.

Essas relações podem observadas na Figura 1.

Figura 1 – Possíveis relações entre Meio Ambiente, Comunidade e Organização



POSSÍVEIS RELAÇÕES ENTRE MEIO AMBIENTE, COMUNIDADE/SAÚDE E ECONOMIA

IMPACTOS NEGATIVOS

- Doenças respiratórias associadas às emissões atmosféricas;
- Outras doenças associadas à toxicidade da água e do solo;
- Doenças ocupacionais;
- Perdas produtivas de atividades econômicas não associadas à empresa, relacionadas às contaminações de solo e águas superficiais e subterrâneas;
- Ecotoxicidade humana associada ao contato direto com produtos químicos perigosos;
- Desequilíbrio ecossistemático favorecendo a proliferação de vetores transmissores de doenças;
- Transmissão de DSTs relacionadas à um crescimento econômico local não planejado;
- Dependência econômica única e exclusiva à empresa local;
- Perda da biodiversidade local;
- Aumento intensivo de gases do efeito estufa (GEE);
- Aumento dos custos para tratamento de água para abastecimento;
- Aumento dos custos relacionados ao tratamento de doenças;
- Aumento dos custos relacionados a substituição de bens associados à contaminação de solos e águas locais.

IMPACTOS POSITIVOS

- Desenvolvimento econômico da comunidade de entorno;
- Geração de emprego e renda;
- Aumento da renda do município;
- Possível melhora no ensino técnico da região.

Fonte: Nascimento, 2012

Para atuar na redução ou mitigação das deseconomias, é necessário que os riscos de processos sejam controlados e gerenciados. Para tal, uma das maneiras, é utilizar-se da Gestão de Segurança de Processo.

Conforme Souza, Lima e Lima (2003), Gestão de Segurança do Processo consiste na implantação de sistemas e controles de gestão (programas, procedimentos, auditorias e avaliações) a um processo, com a finalidade de que seus riscos sejam identificados, avaliados, prevenidos e controlados.

Conforme Meyers, Cramer e Hessian Jr (1991), os programas de Gestão de Risco de Processo são uma ferramenta de gestão realizada com a finalidade de embasar a tomada de decisão.

Considerando este cenário e os aspectos socioambientais a serem considerados em todas as etapas de processo de uma organização, pretende-se com este trabalho entender:

A relação entre a implementação de gestão de segurança de processo como uma ferramenta para direcionar as empresas a processos produtivos mais sustentáveis e o impacto no desempenho das empresas químicas no Brasil?

2. Revisão Bibliográfica

Segurança de Processo e Gestão de Risco

Conforme Filho & Newman (2001), o estudo de risco surgiu nos Estados Unidos, entre as décadas 40 e 50, decorrentes das instalações das indústrias nucleares e para segurança de instalações de indústrias de refino de petróleo, indústrias química e aeroespacial.

No entanto, conforme Mannan (2012), os grandes acidentes da indústria química (Flixborough, 1974; Seveso, 1976; Three Mile Island, 1979; Cidade do México, 1984; Bhopal, 1984; Cubatão, 1984; Houston, 1989; entre outros) fizeram não apenas o público, mas a própria indústria, questionar a segurança de seus processos.

Conforme OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (2000), os grandes acidentes da indústria química ocorridos nas décadas de 70 e 80 direcionaram a atenção mundial para as questões de segurança de processo da indústria química. Bem como para ABIQUIM (<http://www.abiquim.org.br/programa/atuacao-responsavel/historico>), a ocorrência dos grandes acidentes nas décadas de 70 e 80 levou a uma mudança do perfil da indústria química, uma vez que trouxe impactos significativos do ponto de vista econômico e de imagem para o segmento. Os acidentes resultaram em uma pressão crescente da sociedade, resultando na necessidade da indústria química mundial a repensar as suas estratégias de segurança e de relacionamento com o público que poderia ser afetado por seus processos e produtos.

As mudanças ocorreram porque, conforme Crawl e Louvar (2002), a natureza humana torna a percepção de grandes incidentes como um risco inaceitável e, conseqüentemente, a indústria química passou a ser vista como insegura.

Para Kletz (1999), os acidentes são resultados de falhas de gestão e um sistema de gestão sem conhecimento e experiência não atingirá seu objetivo.

Devido aos grandes acidentes, a Occupational Safety And Health Administration (OSHA) desenvolveu um padrão "Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals", contendo os requisitos para a gestão de perigos associados a processos industriais para garantia da segurança e saúde no ambiente de trabalho (OSHA, 2000).

A Gestão de Segurança de Processo (Process Safety Management – PSM, em inglês) é um método proativo para a identificação, avaliação e mitigação ou prevenção de liberações indesejadas de produtos químicos resultantes de falhas nos processos, procedimentos ou equipamentos (OSHA, 1994).

Conforme Souza et al (2003), Gestão de Segurança do Processo consiste na implantação de sistemas e controles de gestão (programas, procedimentos, auditorias e avaliações) a um processo, com a finalidade de que seus riscos sejam identificados, avaliados, prevenidos e controlados.

Conforme Meyers, Cramer e Hessian Jr (1991), os programas de Gestão de Risco de Processo são uma ferramenta de gestão realizada com a finalidade de embasar a tomada de decisão.

Para CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (1996), a necessidade de implantação de um sistema de gestão de segurança de processo é justificada para embasamento de tomada de decisão, uma vez que os custos relacionados à segurança de processo (tais como: paradas de produção, custos litigiosos, multas, custos de remediação e reparação, custos de indenização, custos de destinação, custos com controles reativos ao invés de preventivos, custos com investigação e correção de incidentes, etc.) são muito menos óbvios às companhias do que os custos relacionados à produção e à qualidade.

O PSM considera outras questões, além dos riscos convencionais avaliados, tais como: operacionalidade, produtividade, estabilidade, e qualidade de saída de processos, levando à especificação de salvaguardas contra eventos indesejáveis (SOUZA, LIMA & LIMA, 2003).

A variedade de riscos que implicam em uma vulnerabilidade aos negócios, a ausência de visão sistêmica para identificar e tratar riscos torna explícita a necessidade da implantação de um sistema de gestão de riscos (MANNAN, 2012).

Conforme a CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (1996), a necessidade de integração de diversos sistemas de gestão (incluindo Saúde e Segurança e Meio Ambiente, Qualidade e Segurança de Processo) deve-se à redução dos custos de implantação, aumento do desempenho operacional, aumento do cumprimento das demandas legais.

Para o CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (<http://www.aiche.org/ccps/topics/elements-process-safety>), os principais elementos do PSM são divididos em:

- Comprometimento com a Segurança de Processo;
- Compreensão dos perigos e riscos;
- Gestão dos Riscos;
- Aprendizado com a Experiência.

Para Mannan (2012), as diretrizes de um sistema de gestão (baseado no CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY) devem contemplar:

- Uma visão geral do processo;
- Um sistema de gestão;
- Objetivos e metas;
- Documentação e conhecimento do processo;
- Revisões de segurança de processo;
- Gestão de risco de processo;
- Gestão de mudanças;
- Integridade de equipamentos e processos;
- Fatores humanos;
- Treinamento e desempenho;
- Investigação de incidentes;
- Requisitos, padrões e normas da companhia;
- Auditorias e ações corretivas;
- Valorização do conhecimento de segurança do processo.

Conforme Crawl e Louvar (2002), um programa de segurança de processo precisa:

- Um sistema de gestão;
- Participantes com atitude positiva;
- Compreensão e utilização dos fundamentos de segurança de processo no projeto, construção e operação das plantas;
- Aprender com a experiência;
- Reconhecer que segurança toma tempo;
- Todos devem ser comprometidos e se sentirem responsáveis pelo programa de segurança de processo.

A CCPS desenvolveu uma abordagem para implantação efetiva do sistema de gestão de segurança de processo, com o intuito de prover métodos para projetar, corrigir e melhorar o sistema (CCPS, 2007).

Para CCPS (2007), o Risk Based Process Safety (RBPS) deve ser desenvolvido conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Pilares e Elementos do RBPS

Comprometimento com a Segurança de Processo
Cultura de Segurança de Processo Conformidade com os Padrões Competência em Segurança de Processo Envolvimento com a Força de Trabalho Envolvimento das Partes Interessadas
Compreensão dos perigos e riscos
Gestão do Conhecimento do Processo Identificação de Perigos e Análise de Riscos
Gestão de Riscos
Procedimentos Operacionais Práticas de Trabalho Seguro Integridade de Ativos e Confiabilidade Gestão de Terceiros Treinamento e Desempenho Gestão de Mudanças Prontidão Operacional Condução das Operações Gestão de Emergências
Aprendizado com a Experiência
Investigação de Incidentes Métricas e Monitoramentos Auditorias Melhoria Contínua e Revisão da Gestão

FONTE: Adaptado de CCPS (2007)

No Brasil, o Sistema de Gestão do Programa Atuação Responsável, iniciado em 1992, embasado no Responsible Care Global Charter, envolve, além de requisitos específicos de saúde, segurança e meio ambiente, segurança de processo (ABIQUIM, 2011).

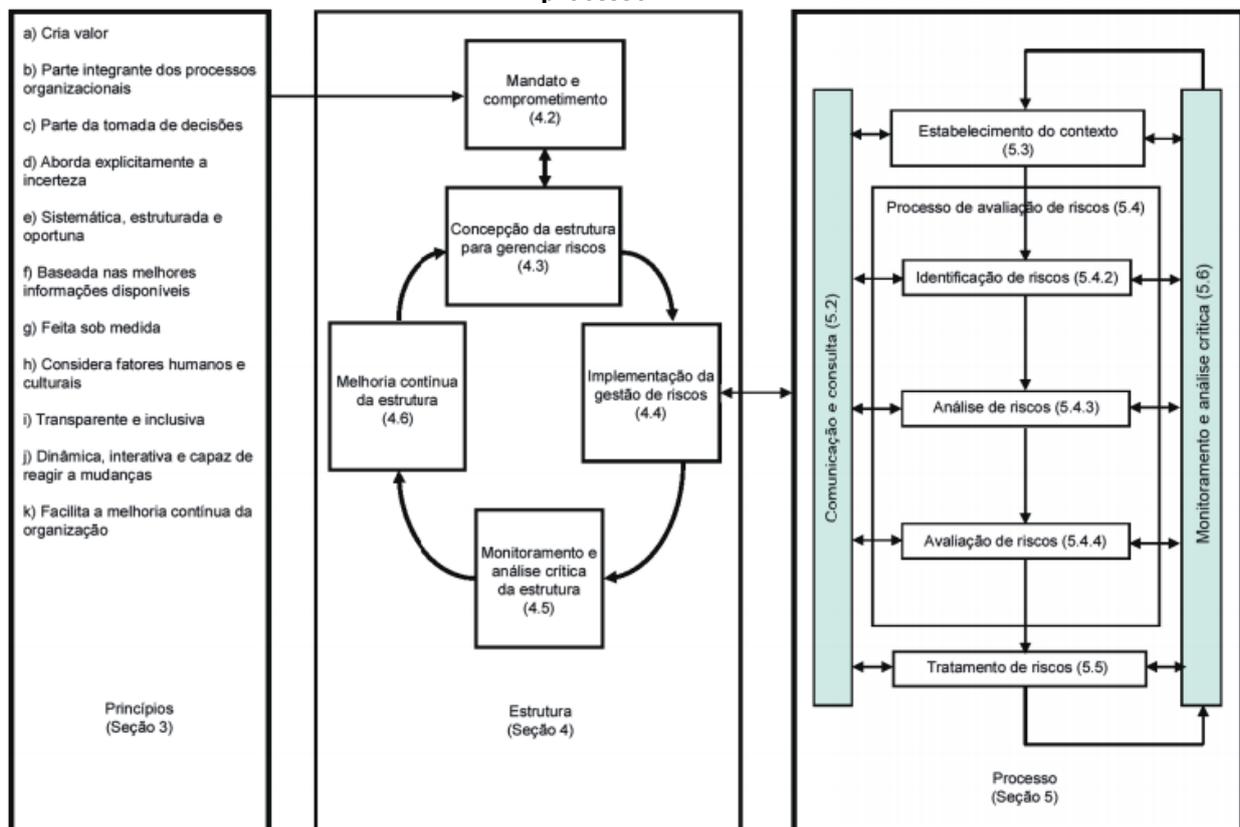
Conforme ABIQUIM (2011), o Programa Atuação Responsável apresenta 10 elementos:

- Liderança e compromisso;
- Identificação dos aspectos e perigos e avaliação dos impactos e riscos;
- Requisitos legais e outros;
- Objetivos, metas e indicadores de desempenho;
- Normas, procedimentos, instruções, controles operacionais e controles de processo;
- Comunicação, participação e consulta;
- Capacitação e comportamento das pessoas;
- Auditorias;
- Incidentes, não conformidades, ações corretivas e preventivas;
- Análise do sistema de gestão.

Para o Brasil, em 2009, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) oficializou para o padrão brasileiro a ISO 31000, elaborada pelo Technical Management Board Working Group on risk management (ABNT, 2009).

Conforme a ABNT (2009), a gestão de risco é uma relação entre princípios, estrutura e processos, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Relacionamento entre princípios, estrutura e processo



Fonte: ABNT, 2009

3. Metodologia e Resultados

Gestão de Risco e desempenho financeiro

Para realizar este trabalho, os seguintes passos foram seguidos:

1. Realização de um levantamento de indústrias químicas brasileiras de capital aberto, com respectiva demonstração de resultados disponível;
2. Realização de um levantamento de indústrias químicas brasileiras de capital aberto signatárias do Programa Atuação Responsável, com respectiva demonstração de resultados disponível;
3. Avaliação das demonstrações de resultado quanto seus custos socioambientais e prejuízos das organizações;
4. Verificação da relação entre o desempenho das empresas quanto a seus custos socioambientais em suas demonstrações de desempenho e a implantação da gestão de segurança de processo.

A escolha por empresas de capital aberto justificou-se pela acessibilidade e possibilidade de comparação dos relatórios de desempenho.

Devido às limitações relacionadas à dificuldade de acesso aos dados primários de empresas, as informações relacionadas ao conhecimento da implantação de gestão de segurança de processo foram obtidas por meio da utilização de informações das empresas signatárias do Programa Atuação Responsável lançado pela Associação Brasileira das Indústrias Químicas (ABIQUIM).

No Brasil, a Lei das Sociedades por Ações (Lei Federal 6.404 de 1976) determina a Demonstração de Lucros ou Prejuízos Acumulados na sua demonstração de resultados. A demonstração de resultados, por se tratar de um demonstrativo publicado pela empresa constando um conjunto de informações sobre os planos, projetos, benefícios e ações sociais dirigidas aos seus stakeholders, deve apresentar as informações de prejuízos e, atualmente em alguns deles, os custos socioambientais dispendidos pela companhia.

Uma vez que a segurança de processo está intrinsecamente vinculada à prevenção de perdas, pode-se esperar que uma companhia que investe em segurança de processo tenha menor prejuízo e maior investimento em ações de prevenção e controle socioambientais.

Apresentação dos dados levantados

Foram coletados os dados de todas as indústrias químicas associadas à ABIQUIM, totalizando 730 indústrias, e suas condições de indústrias de capital aberto foram verificadas no site da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e excluídas as indústrias signatárias do Programa Atuação Responsável, totalizando 34 indústrias.

A diferença entre o número total e o número de indústrias de capital aberto associadas à ABIQUIM não signatárias do Programa Atuação Responsável deve-se principalmente à grande maioria tratar-se de empresas de menor porte e à ausência do nome completo da empresa para busca no site da CVM. A Tabela 2 apresenta as indústrias químicas de capital aberto associadas à ABIQUIM não signatárias do Programa Atuação Responsável.

Tabela 2 – Indústrias químicas de capital aberto associadas à ABQUIM não signatárias do Programa Atuação Responsável

#	EMPRESA
1	ARIPÊ
2	BELA VISTA
3	BUNGE ALIMENTOS
4	BUSCHLE & LEPPER
5	CARBOMIL QUÍMICA
6	CBL
7	CBM
8	COIM
9	COPENOR
10	CSM
11	CSN
12	FAVAB - FAB. DE VASELINA DA BAHIA
13	FUCHS
14	GUAÇU
15	IMERYS
16	INCASA
17	INVISTA
18	JARAGUÁ
19	JARI
20	KARINA
21	MAGNESITA
22	MCM
23	NORTEC QUÍMICA
24	OXIDOS DO NORDESTE - OXINOR
25	PARANAPANEMA
26	PETROLUSA
27	SAINT-GOBAIN
28	SETA
29	SOLAE DO BRASIL
30	STEVIAFARMA
31	SUZANO PAPEL E CELULOSE
32	USIMINAS
33	VALE
34	XILOLITE

Porém, das 34 indústrias, por razão de indisponibilidade de demonstração de resultados, restaram apenas 13 empresas para serem consideradas neste estudo, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Indústrias químicas de capital aberto associadas à ABQUIM não signatárias do Programa Atuação Responsável consideradas para este trabalho

#	EMPRESA
1	CARBOMIL QUÍMICA
2	COPENOR
3	CSN
4	FUCHS
5	IMERYS
6	MAGNESITA
7	NORTEC QUÍMICA
8	PARANAPANEMA
9	PETROLUSA
10	SUZANO PAPEL E CELULOSE
11	USIMINAS
12	VALE

Na sequência, foram levantadas as demonstrações de desempenho referentes ao exercício de 2014 disponíveis dessas empresas para coleta das informações de seus custos socioambientais (quando disponíveis) e prejuízos, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Custos Socioambientais e Prejuízos das Indústrias químicas de capital aberto associadas à ABQUIM não signatárias do Programa Atuação Responsável

#	EMPRESA	Receita Mil R\$	Lucro / Prejuízo Mil R\$	Custos Socioambientais Mil R\$
1	CSN	R\$ 16.126.232,00	-R\$ 112.267,00	Informa provisão para passivos ambientais (R\$ 238.539) Informa que há preocupação com desenvolvimento sustentável, mas não demonstra atribuição de valores
2	USIMINAS	R\$ 11.700.000,00	R\$ 208.500,00	Informa provisão para recuperação ambiental (R\$ 85.143)
3	VALE	R\$ 8.827.500,00	R\$ 219.000,00	Informa valores aplicados em ações socioambientais (R\$ 1.135.200,00)
4	SUZANO PAPEL E CELULOSE	R\$ 7.264.599,00	-R\$ 261.506,00	Sem informação
5	IMERYS	R\$ 3.688.200,00	R\$ 271.600,00	Sem informação
6	MAGNESITA	R\$ 2.872.000,00	-R\$ 97.000,00	Sem informação
7	FUCHS	R\$ 1.865.900,00	R\$ 219.500,00	Sem informação
8	PARANAPANEMA	R\$ 1.238.200,00	R\$ 130.900,00	Sem informação
9	COPENOR	R\$ 183.744,00	R\$ 5.280,00	Sem informação
10	NORTEC QUÍMICA	R\$ 116.017,00	R\$ 12.488,00	Sem informação
11	PETROLUSA	R\$ 15.838,00	R\$ 813,00	Sem informação
12	CARBOMIL QUÍMICA	R\$ 43,00	-R\$ 3.053,00	Sem informação

Dada a condição de prejuízo em relação à receita da empresa Carbomil Química representar uma exceção às demais empresas relacionadas, seus dados foram excluídos da análise deste estudo.

Foram coletados os dados das indústrias químicas signatárias do Programa Atuação Responsável, totalizando 134 indústrias, e suas condições de empresa de capital aberto foram verificadas no site da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), totalizando 16 indústrias. A Tabela 5 apresenta as indústrias químicas de capital aberto signatárias do Programa Atuação Responsável.

Tabela 5 – Indústrias químicas de capital aberto signatárias do Programa Atuação Responsável

#	EMPRESA
1	ALCOA ALUMÍNIO S.A.
2	BASF S.A.
3	BRASKEM S.A.
4	CARBOCLORO S.A. INDÚSTRIAS QUÍMICAS
5	CARGILL AGRÍCOLA S/A
6	DETEN QUÍMICA S.A.
7	DOW BRASIL S.A.
8	ELEKEIROZ S.A.
9	JBS S/A
10	M&G POLÍMEROS BRASIL S/A
11	OXITENO NORDESTE S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
12	OXITENO S.A. IND. E COMÉRCIO
13	PETRÓLEO BRASILEIRO S/A - PETROBRAS
14	QUÍMICA GERAL DO NORDESTE S.A.
15	SOLVAY INDUPA DO BRASIL S.A.
16	VALE FERTILIZANTES S.A.
17	VIDEOLAR S.A.

No entanto, das 16 indústrias, por razão de ingerência apresentada neste ano, a PETROBRAS foi excluída do estudo, bem como a Química Geral do Nordeste que disponibilizou como última demonstração de desempenho o relatório de 2011. Observa-se ainda que a Oxiteno Nordeste S.A. Indústria e Comércio e Oxiteno S.A. Indústria e Comércio são integrantes do Grupo Ultra que é composto ainda por mais 04 empresas (Ipiranga, Oxiteno, Ultragaz, Ultracargo e Extrafarma) e, portanto, impossibilitando uma avaliação mais condizente com a realidade, também estão excluídas do estudo. A Dow Química e a M&G também foram excluídas do estudo pela indisponibilidade de demonstração de desempenho.

Portanto, a Tabela 6 apresenta as 11 indústrias químicas de capital aberto signatárias do Programa Atuação Responsável consideradas por este trabalho.

Tabela 6 – Indústrias químicas de capital aberto signatárias do Programa Atuação Responsável consideradas por este trabalho

#	EMPRESA
1	ALCOA ALUMÍNIO S.A.
2	BASF S.A.
3	BRASKEM S.A.
4	CARBOCLORO S.A. INDÚSTRIAS QUÍMICAS
5	CARGILL AGRÍCOLA S/A
6	DETEN QUÍMICA S.A.
7	ELEKEIROZ S.A.
8	JBS S/A
9	SOLVAY INDUPA DO BRASIL S.A.
10	VALE FERTILIZANTES S.A.
11	VIDEOLAR S.A.

Na sequência, foram levantadas as demonstrações de desempenho disponíveis dessas empresas para coleta das informações de seus custos socioambientais (quando disponíveis) e prejuízos, conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 – Custos Socioambientais e Prejuízos das Indústrias químicas de capital aberto signatárias do Programa Atuação Responsável

#	EMPRESA	Receita Mil R\$	Lucro / Prejuízo Mil R\$	Custos Socioambientais Mil R\$
1	JBS S/A	R\$ 120.469.700,00	R\$ 2.035.900,00	Não informa custos, mas informa que há gastos nas áreas socioambientais
2	BRASKEM S.A.	R\$ 46.031.000,00	R\$ 726.000,00	Não informa custos, mas informa que há gastos nas áreas socioambientais
3	CARGILL AGRÍCOLA S/A	R\$ 26.150.664,00	R\$ 477.277,00	Informa valores aplicados em ações socioambientais (R\$ 1.147.868,00)
4	BASF S.A.	R\$ 8.009.083,00	-R\$ 77.577,00	Informa valores para meio ambiente (R\$ 24.608,00)
5	ALCOA ALUMÍNIO S.A.	R\$ 3.700.000,00	R\$ 343.739,00	Informa valores para restauração ambiental (R\$ 56.988,00), outras obrigações socioambientais (R\$28.264,00), gastos ambientais (R\$ 24.520,00)
6	SOLVAY INDUPA DO BRASIL S.A.	R\$ 1.077.213,00	R\$ 72.115,00	Sem informação
7	DETEN QUÍMICA S.A.	R\$ 966.047,00	R\$ 79.163,00	Não informa custos, mas informa que há gastos nas áreas socioambientais
8	ELEKEIROZ S.A.	R\$ 934.980,00	-R\$ 32.300,00	Sem informação
9	VIDEOLAR S.A.	R\$ 820.861,00	-R\$ 92.230,00	Sem informação
10	CARBOCLORO S.A. INDÚSTRIAS QUÍMICAS	R\$ 776.483,00	-R\$ 15.900,00	Não informa custos, mas informa que há gastos na área ambiental
11	VALE FERTILIZANTES S.A.	R\$ 5.103.899,00	-R\$ 2.467.067,00	Sem informação

Análise dos resultados

Conforme observado nos dados, podemos verificar que, do total das empresas associadas à ABIQUIM, apenas 18,28% são signatárias do Programa Atuação Responsável, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 – Relação Entre empresas signatárias do Programa Atuação Responsável e não signatárias

Programa Atuação Responsável	134
Associadas da ABIQUIM	733
Percentual	18,28%

Conforme o Gráfico 1, podemos comparar as médias e medianas dos valores de recebimentos, prejuízos das indústrias químicas de capital aberto associadas à ABIQUIM não signatárias do Programa Atuação Responsável e no Gráfico 2, das indústrias químicas de capital aberto signatárias do Programa Atuação Responsável.

Gráfico 1 – Apresentação dos valores totais, médias e medianas das empresas não signatárias do Programa Atuação Responsável



Gráfico 2 – Apresentação dos valores totais, médias e medianas das empresas signatárias do Programa Atuação Responsável



Analisando os gráficos, podemos observar que os valores totais, a média e a mediana, em milhões de reais, são maiores nas indústrias signatárias do Programa Atuação Responsável quando comparadas às não signatárias.

Podemos verificar que não só a receita total foi maior nas indústrias signatárias do Programa Atuação Responsável, como também seu lucro total.

Nas Tabelas 9 e 10, podemos avaliar a relação entre o Lucro/Prejuízo e a Receita para todas as empresas estudadas.

Tabela 9 – Relação Lucro/Prejuízo e Receita entre as empresas não signatárias do Programa Atuação Responsável

#	EMPRESAS ASSOCIADAS A ABQIM NÃO SIGNATÁRIAS DO PROGRAMA ATUAÇÃO RESPONSÁVEL	Relação Lucro/Prejuízo e Receita
1	CARBOMIL QUÍMICA	-7100%
2	SUZANO PAPEL E CELULOSE	-4%
3	MAGNESITA	-3%
4	CSN	-1%
5	USIMINAS	2%
6	VALE	2%
7	COPENOR	3%
8	PETROLUSA	5%
9	IMERYS	7%
10	PARANAPANEMA	11%
11	NORTEC QUÍMICA	11%
12	FUCHS	12%

Tabela 10 – Relação Lucro/Prejuízo e Receita entre as empresas signatárias do Programa Atuação Responsável

#	EMPRESAS SIGNATÁRIAS DO PROGRAMA ATUAÇÃO RESPONSÁVEL	Relação Lucro/Prejuízo e Receita
1	VALE FERTILIZANTES S.A.	-48,3%
2	VIDEOLAR S.A.	-11,2%
3	ELEKEIROZ S.A.	-3,5%
4	CARBOCLORO S.A. INDÚSTRIAS QUÍMICAS	-2,0%
5	BASF S.A.	-1,0%
6	BRASKEM S.A.	1,6%
7	JBS S/A	1,7%
8	CARGILL AGRÍCOLA S/A	1,8%
9	SOLVAY INDUPA DO BRASIL S.A.	6,7%
10	DETEN QUÍMICA S.A.	8,2%
11	ALCOA ALUMÍNIO S.A.	9,3%

Excluindo os dois principais pontos fora da curva: Carbomil Química e a Vale Fertilizantes, tem-se que as relações totais de Lucro/Prejuízo e Receita das empresas

signatárias do Programa Atuação Responsável e das empresas não signatárias é apresentada na tabela 11.

Tabela 11 – Comparação entre valores globais entre as empresas signatárias e não signatárias do Programa Atuação Responsável

Grupo	Receita	Lucro / Prejuízo	Relação Lucro/Prejuízo e Receita
Empresas signatárias do Programa Atuação Responsável	R\$ 208.936.031,00	R\$ 3.516.187,00	1,68%
Empresas associadas a ABQUIM não signatárias do Programa Atuação Responsável	R\$ 53.898.230,00	R\$ 597.308,00	1,11%
Relação	74%	83%	

Com base na tabela, podemos observar que a relação entre as receitas globais e entre os lucros/prejuízos globais apresentam um valor significativo a favor das empresas signatárias do Programa Atuação Responsável. Muito embora quando comparamos as relações Lucro/Prejuízo e Receita observamos uma diferenciação de apenas 0,57%.

4. Conclusões e Limitações

Conclusões

O principal tema desta pesquisa foi constituído pela verificação da utilização da gestão de segurança de processo como uma ferramenta para desenvolvimento sustentável nas atividades empresariais e sua relação com o desempenho financeiro da empresa.

Para atingir este objetivo, foi realizada uma pesquisa de dados secundários sobre as indústrias químicas que implementaram e que não implementaram gestão de segurança de processo, mais especificamente o Programa Atuação Responsável da ABIQUIM.

É importante ressaltar que as conclusões obtidas são apenas aplicáveis às empresas consideradas neste estudo.

De modo geral, podemos citar como principais conclusões relacionadas aos objetivos deste trabalho:

- Uma vez que a gestão de segurança de processo atua na tomada de decisão para prevenção de perdas e mitigação de consequências, podemos concluir que é uma ferramenta de desenvolvimento sustentável, pois atua tanto nos impactos ambientais gerados pelas organizações bem como sociais quando atua prevenindo e mitigando efeitos relacionados à saúde e segurança tanto em termos ocupacionais como para a comunidade do entorno;
- Em relação ao panorama atual da indústria química, podemos observar que apenas cerca de 18% das indústrias químicas no Brasil são signatárias do Programa Atuação Responsável;
- Podemos observar que as principais indústrias químicas (Braskem, BASF, AirLiquide, Carbocloro, Bayer, Clariant, AkzoNobel, Petrom, Evonik, Kraton, DyStar, Oxiteno e Unigel) são signatárias do Programa Atuação Responsável (PRICEWATERHOUSECOOPERS, 2013);

- Conforme os resultados obtidos nas análises de dados, podemos observar que há vantagem na relação Lucro/Prejuízo e Receita nas empresas signatárias do Programa Atuação Responsável, quando comparada à relação das empresas não signatárias;
- Apesar dos valores apresentados nas demonstrações financeiras para Lucro/Prejuízo apresentar influências decorrentes de mercado, podemos acreditar que há uma relação entre a utilização de uma ferramenta de gestão para segurança de processo, como o Programa Atuação Responsável, e o resultado no desempenho financeiro da empresa. No entanto, não é possível verificar que na ausência de participação no Programa Atuação Responsável há a inexistência de implantação de um sistema de gestão de segurança de processo ou de ações pontuais para desenvolvimento sustentável.

Limitações do estudo

Este estudo apresentou algumas limitações principalmente relacionadas à:

- Falta de autorização para coleta e apresentação de dados que pudessem validar um estudo de caso específico;
- Dificuldade de acesso aos dados das empresas utilizadas para este trabalho;
- A incerteza relacionada entre a relação da demonstração do lucro e prejuízo com os custos relacionados aos riscos socioambientais;
- A incerteza relacionada entre a ausência de implantação do Programa Atuação Responsável e a inexistência de implantação de um sistema de gestão de segurança de processo ou de ações pontuais para desenvolvimento sustentável.

No entanto, mesmo com as limitações apresentadas, o trabalho foi concluído com êxito e com grandes possibilidades de desenvolvimento para futuras pesquisas.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes**. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA (ABIQUIM). **Programa Atuação Responsável – Requisitos do Sistema de Gestão**. ABIQUIM, 2011. Disponível no site: <http://www.abiquim.org.br/pdf/manual-de-requisitos-de-gestao.pdf>. Acessado em 22/10/2015

BRASIL. Lei Federal 6.404, de 15 de dezembro de 1976.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (CCPS). **Guidelines for process safety management, environment, safety, health, and quality**. New York: American Institute of Chemical Engineers, 1996.

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (CCPS). **Guidelines for risk based process safety**. New York: American Institute of Chemical Engineers, 2007

CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY (CCPS). Elements of Process Safety. Disponível no site: <http://www.iche.org/ccps/topics/elements-process-safety>. Acessado em: 24/10/2015.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). Consulta de Documentos de Companhias Abertas. Disponível no site: <http://cvmweb.cvm.gov.br/SWB/Sistemas/SCW/CPublica/CiaAb/FormBuscaCiaAb.aspx?TipoConsult=c>. Acessado em: 30/10/2015.

CROWL, D. A.; LOUVAR, J. F. **Chemical Process Safety**. Ed. 2. New Jersey: Prentice Hall PTR, 2002.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron, 2001.

FILHO, J. P. G. & NEWMAN, D. Gestão e gerenciamento de risco ambiental I. In **Revista Banas Ambiental**. Ano II. Nº 12. Junho/2001.

KLETZ, T. **What went wrong? Case Histories of Process Plant Disasters**. Ed. 4. Houston: Elsevier, 1999.

MANNAN, S. **Lee's Loss Prevention in the Process Industries**. V. 1. Ed. 4. Oxford: Elsevier, 2012.

MATESCO, V. R.; SCHENINI, P. H. **Economia para não-economistas**. Rio de Janeiro: SENAC Rio, 2005.

MEYERS, R. W.; CRAMER, J. J.; HESSIAN JR, R. T. Risk Management Programs. In GREENBERG, H. R. & CRAEMER, J. J. **Risk Assessment and Risk Management for the Chemical Process Industry**. Estados Unidos da América: Van Nostrand Reinhold, 1991.

MORILHAS, L.J. **O estágio emergente das práticas ambientais no desenvolvimento de produto das organizações inovadoras: um estudo exploratório**. São Paulo, 2007. Dissertação de mestrado. Departamento de Administração. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo.

NASCIMENTO, J. E. Método de análise da sustentabilidade de processos produtivos. In **INTERFACEHS – Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**. V.7, N. 2, p. 82-104, 2012.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA). **Process Safety Management**. U.S. Department of Labor - Occupational Safety and Health Administration, 2000.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA). **Process Safety Management Guidelines for Compliance**. U.S. Department of Labor - Occupational Safety and Health Administration, 1994.

PRICEWATERHOUSECOOPERS (PWC). **Relatório Indústria Química no Brasil – um panorama do setor**. 2013

SANCHES, C.S. Gestão Ambiental Proativa. **RAE - Revista de Administração de Empresas**. v. 40, n. 1, p. 76-87, Jan./Mar.2000.

SOUZA, G. S.; LIMA, A. P.; LIMA, G. B. A. Gestão de Desempenho em Segurança de Processo: Estudo de Caso em uma Empresa de Energia. In **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**. V.13, n.7, pp. 78-93, 2003.

Recebido em 21/05/2016. Aceito em 13/12/2016.

Implantação de Sistema de Gestão Ambiental: Certificação ISO

Environmental Management System Implementation: ISO Certification

José Neilson de Oliveira Atanázio

Faculdade Estácio de Natal - FEN

Departamento de Exatas - Bacharelado em Engenharia de Produção

{jose_neilson@hotmail.com}

Resumo. Este artigo propõe desenvolver uma pesquisa com a finalidade de implantar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em uma Instituição de Ensino Superior (IES), conforme as Normas da Organização Internacional de Normalização (ISO) - Série 14001. Aprimorando o procedimento gerencial para o consumo de energia elétrica, água e matérias-primas, visa garantir a ecoeficiência energética, hídrica e demais recursos naturais. Igualmente busca avaliar a formação de documentos, com propósito de conseguir evidenciar a gerência e melhoria contínua, além de promover conhecimento e valor para a coletividade (corpo social), considerando a responsabilidade socioambiental. Com a finalidade de cumprir com o objetivo deste projeto, se fez a ação de busca exploratória sobre o SGA nas IES, contendo no instrumento esclarecimentos em relação à ISO. Pós-análise das entrevistas realizadas, foi possível construir um modelo de óculos da sustentabilidade. Teve como resultado, diversas propostas incluídas na construção do SGA para a IES, com ênfase na Política de Sustentabilidade do Grupo Acadêmico. Além de estimular medidas mitigadoras considerando a destinação adequada dos recursos financeiros possibilitando instrumentos autossustentáveis.

Palavras-chave: Ecoeficiência, Gestão Ambiental, ISO 14001, Sustentabilidade.

Abstract. This article proposes to develop a research to implement an Environmental Management System (EMS) in a Higher Education Institution (IES), according to the International Organization for Standardization (ISO) 14001. Improving the management procedure for Consumption of electricity, water and raw materials, aims to ensure energy, water and other natural resources. It also seeks to endorse the formation of documents, with the purpose of being able to evidence management and continuous improvement, as well as promoting knowledge and value for the collectivity (social body), considering social and environmental responsibility. In order to comply with the objective of this project, the exploratory search action on the EMS was carried out in the IES, containing in the instrument clarifications regarding ISO. Post-analysis of the interviews carried out, it was possible to construct a sustainability glasses model. As a result, several proposals included in the construction of the EMS for the HEI, with emphasis on the Sustainability Policy of the Academic Group. In addition to stimulating mitigating measures considering the adequate allocation of financial resources enabling self-sustaining instruments.

Key-words: *Eco-efficiency, Environmental Management, ISO 14001, Sustainability.*

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade

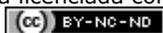
Vol. 11 n.º 2 – Dezembro de 2016, São Paulo: Centro Universitário Senac

ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacEHS@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



1. Introdução

A objeção ambiental tem sido um tema para muitos debates, ao longo dos últimos anos, com a responsabilidade da defesa dos recursos naturais e com a deterioração provocada pelo homem à natureza. Em virtude do aumento da população, o acúmulo de resíduos e a danificação ambiental avançaram de maneira célere. Logo, o homem compreendeu que o desfecho é reduzir a produção de resíduos, apresentando técnicas que dizimem os desperdícios, cooperando para o incremento sustentável, fazendo uso dos óculos da sustentabilidade.

A gestão ambiental vem auferindo um espaço crescente no âmbito empresarial. O progresso da percepção ecológica, em inúmeras categorias e áreas da sociedade mundial perfaz, por envolver também, a área da educação. Ela dispõe as tarefas humanas para que estas derivem o menor embate permissível a respeito do espaço ambiental, a começar da distinção dos métodos até a execução da legislação e a alocação certa de recursos humanos e financeiros. Dessa maneira, o dispêndio descomedido das riquezas naturais e a decomposição da esfera ambiental incidem em exigir ações corretivas de larga envergadura.

Engajamentos pertinentes à administração ambiental têm que ser adotados pelo estabelecimento de ensino ao constituir seu SGA. Com essa visão, a instituição deverá: manter uma gestão ambiental que norteie suas práticas respondendo às leis vigentes e as normas estabelecidas pela organização; determinar e condicionar uma conversação com a coletividade e seus colaboradores, tendo em vista o engrandecimento de execuções ambientais agrupadas; habilitar pesquisas e apoiar a adesão de novidades tecnológicas que minimizem os impactos ambientais e cooperem para a atenuação do consumo de energia elétrica, água e matérias-primas, fomentando a melhoria contínua de seu funcionamento; se convencer de que respectivos resíduos são conduzidos e designados conforme as regras, que deverão ser resguardadas em conformidade com as corretas práticas ambientais, as normas admissíveis e a legislação.

Toda ação do homem produz resíduos como subproduto. A produção de resíduos não sucede somente nas indústrias químicas, mas também nas Instituições de Ensino Superior, as atividades cotidianas (oficinas dos workshops) de graduação, correlatamente, são formadoras de resíduos líquidos e sólidos, de ampla variedade e potencial poluidor, se bem que em quantidade reduzida.

As universidades do Brasil até agora encontram inúmeros obstáculos para incorporar a perspectiva da grandeza ambiental à construção de recursos humanos, em razão de elementos, acerca de: abordagem da questão ambiental de maneira setorial e multidisciplinar e ensinamentos de natureza técnica, em desvantagens das aparências filosóficas e metodológicas.

Desse modo, este projeto tem como intuito explicitar uma reflexão a respeito do avanço da pesquisa científica, associada ao Sistema de Gestão Ambiental, em Instituições de Ensino Superior. Colabora com o aperfeiçoamento acadêmico e fica como traslado a ser praticado também por instituições de outros segmentos no tema do desenvolvimento sustentável. Percebendo esta conjuntura, a finalidade deste artigo é determinar quais mudanças são necessárias para implantar as Normas da ISO (Série 14001) em uma Instituição de Ensino Superior.

2. Implantação de sistema de gerenciamento ambiental

De acordo com o Artigo 225 (CF/88), "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

A Constituição Federal de 1988 veio para:

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 11 n.º 2 – Dezembro de 2016

“instituir um Estado Democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

É relevante nesse momento conhecer alguns aportes teóricos que basilar esse artigo de pesquisa científica. Temas como globalização, meio ambiente, sustentabilidade, conscientização, entre outros, serão elucidados através de autores que já teorizaram essas temáticas.

Na visão de Barbieri (2007), produzir é converter ou transformar recursos naturais para satisfazer as necessidades e desejos humanos. Os recursos naturais, segundo o referido autor, geralmente denominados Terra nos textos de economia, envolvem elementos ou partes do meio ambiente físico e biológico, como solo, plantas, animais, minerais e tudo que possa ser útil e acessível à produção da subsistência humana.

Ao tratar das questões de implantações estratégicas, Reis (2010) afirma que devem englobar dimensões políticas, econômicas, sociais, tecnológicas e ambientais. O pilar básico desse novo modelo de conduzir a vida empresarial em busca de novos meios sustentáveis se chama visão do trajeto humano. Para o autor citado, conscientizar seres humanos não é fácil, porém, o tempo urge e a vida ambiental pede socorro.

Diante do exposto consideramos a importância da adoção de novos sistemas que possam compor a ideia ambiental. Assim sendo, esses novos sistemas deverão passar necessariamente por uma mudança cultural, em que as pessoas têm que estar envolvidas nessa nova perspectiva. Hábitos e maus costumes deverão ser combatidos e as ocorrências positivas passarão a ser absorvidas pela instituição.

Nessa perspectiva, Dias (2011) considera que o grau de envolvimento da empresa com a questão ambiental variará em função da importância que a organização dá para a variável ecológica e sua decisão dependerá do ambiente natural externo e próximo à unidade produtiva.

De acordo com Moura (2011), dependendo da magnitude da corporação, passa a ser essencial haver um setor específico direcionado a essas atividades, que tome conta dos pontos de vistas ambientais dos produtos, serviços e processos industriais, fortuitamente implantando-se um sistema de gerenciamento ambiental.

Com base nesses posicionamentos a efetivação de condutas ambientais pertinentes em qualquer instituição contempla uma conduta incessantemente significativa e indispensável, produzindo numerosos proventos. E, dependendo dos interesses envolvidos, consegue vir a ser atrativo conquistar a certificação ambiental atinente ao implemento dum as normas, com perspectivas à exportação ou entendendo uma imposição dos consumidores.

Discorrendo sobre o assunto, Moura (2011) apresenta a seguinte afirmativa:

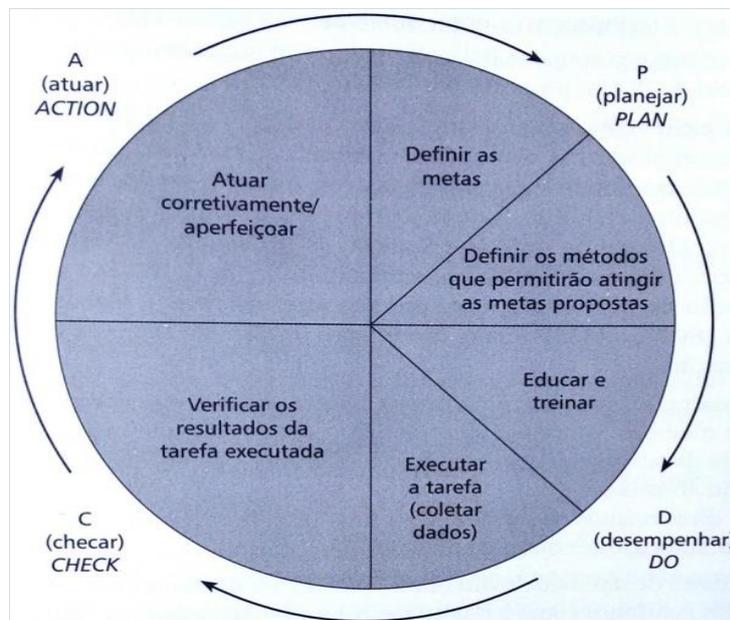
“a ferramenta gerencial que consideramos a mais importante, e que poderá resumir toda a implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é o ciclo PDCA, também conhecido como *Ciclo de Deming ou Ciclo de Shewhart*, composto por quatro grandes passos: *Plan* (Planejar); *Do* (Realizar); *Check* (Verificar); e *Action* (Atuar para corrigir) e recomeçar um novo ciclo. Esse ciclo deve ser precedido por uma atividade de “Estabelecimento da Política Ambiental” da empresa. Na fase *Plan*, devem ser identificadas as oportunidades de melhoria e planejadas as mudanças nos processos da organização. Na fase *Do*,

implementadas as mudanças. Na fase *Check*, são coletados os dados sobre a implementação da fase *Do* e analisados os resultados para verificar se foram obtidos os resultados esperados; e na fase *Act* são avaliados os resultados globais do processo, como um todo. Caso não sejam satisfatórios, deverá ser reiniciado o ciclo PDCA". Na fase *Plan*, devem ser identificadas as oportunidades de melhoria e planejadas as mudanças nos processos da organização. Na fase *Do*, implementadas as mudanças. Na fase *Check*, são coletados os dados sobre a implementação da fase *Do* e analisados os resultados para verificar se foram obtidos os resultados esperados; e na fase *Act* são avaliados os resultados globais do processo, como um todo. Caso não sejam satisfatórios, deverá ser reiniciado o ciclo PDCA".

O aspecto do ciclo PDCA, apresentado na Figura 1, mostra um modelo integralizado com referência aos requisitos da ISO 14001, possibilitando pequenas modificações, para que assim, haja correspondência aos requisitos no sentido da adversidade ambiental (SEIFFERT, 2010).

Vejamos o gráfico:

Figura 1 - Ciclo do PDCA e suas interfaces com Método de Análise e Solução de Problemas (MASP)



Fonte: Seiffert, 2010.

De acordo com Seiffert (2010), a essência deste ciclo é coordenar constantemente os esforços no sentido da melhoria contínua. O autor enfatiza e demonstra que programas de melhoria devem iniciar com uma fase cuidadosa de planejamento. Trata-se de um programa que na visão de Seiffert, deve ser materializado através de ações, cuja efetividade é verificada através da análise crítica, direcionando-se novamente a uma fase de replanejamento cuidadosa em um ciclo contínuo de melhoria.

Para o referido autor, aquela instituição que pretende implementar uma política ambiental precisa estar disposta no sentido de reexaminar respectivos parâmetros operacionais e que possa proscrever práticas diversas vezes enraizadas, subjugando-se a uma enérgica autoanálise.

Na perspectiva de Valle (2012), as concepções estabelecidas pela política ambiental, tornar-se-á exequíveis, afim de constituir um sistema de gerenciamento ambiental que faça parte do agrupamento da superintendência geral da instituição. Nesse caso, é importante que também incorpore além de sua programação: tarefas de análise das etapas de um projeto, responsabilidades, hábitos, comportamentos, métodos e meios com o objetivo de evoluir, implantar, impactar, investigar de modo crítico e perpetuar com a política ambiental da instituição e suas respectivas metas. A padronização do sistema de gerenciamento ambiental estabelece um estágio inicial indispensável em direção à certificação da instituição nas regras da ordem Série ISO 14000, com intensão de vincular a Gestão Ambiental na Gestão Integrada da Instituição.

Os requisitos para que um SGA esteja em conformidade com as normas ISO 14000, se baseiam, não só na política ambiental, mas também na existência de um módulo de planejamento, implementação e operação dos programas. Assim sendo, buscam na verificação dos resultados alcançados ações corretivas necessárias e análise crítica do sistema pela alta administração (VALLE, 2012).

Segundo Valle (2012), satisfazer esses estágios, consagra-se consistir em ações periódicas, pelo alto gerenciamento da instituição, um estudo crítico no sentido de sustentar a vantagem, adaptação e eficiência contínua do sistema de gerenciamento ambiental implantado. O Sistema de Gestão Ambiental é acionado por processos dos Programas de Gestão Ambiental (PGAs), que são ferramentas administráveis, ágeis e sistemáticas, de acordo com desígnios ambientais e propósitos no sentido de serem atingidos perante intervalos de períodos fixos, se constituem as operações preventivas e corretivas. Essas operações são detectadas pelas inspeções e auditorias, bem como se realiza o realinhamento de atuações que certifiquem princípios de essência ambiental conciliáveis em relação à política ambiental da Instituição.

A alta administração deve designar um gerente ambiental, ou seja, um profissional que coordenará o tema meio ambiente no âmbito da empresa e em suas relações externas, cabe esclarecer, todavia, que o gerente ambiental, por não ter poder sobre a produção e, por consequência, sobre a geração de resíduos, não pode ser responsável único pelo desempenho ambiental da empresa (VALLE, 2012).

O regulamento NBR ISO 14000, se bem que muito especificado na solicitação dos mecanismos que necessitam ser admitidos em direção a implementação de Sistema de Gestão Ambiental, não constitui fins. E assim, consegue ser legitimado mediante instituições, seja qual for seu perfil e magnitude (DIAS, 2011).

Entre os benefícios que podem ser obtidos pelas empresas, ao adotarem um SGA, a NBR ISO 14004 destaca que pode ajudar uma organização a transmitir confiança às partes interessadas de que: Existe comprometimento da administração para atender às disposições de sua política, objetivos e metas; [...]. Além disso, podem existir benefícios potenciais associados a um SGA eficaz, que incluem: Assegurar aos clientes o comprometimento com uma gestão ambiental demonstrável; Manter boas relações com o público/comunidade; Satisfazer aos critérios dos investidores e melhorar o acesso ao capital; Obter seguro a um custo razoável; Aprimorar o controle de custos; Reduzir incidentes que impliquem responsabilidade civil; Estimular o desenvolvimento e compartilhar soluções ambientais; [...] (DIAS, 2011).

O desempenho ambiental da maior parte das instituições, exclusive honradas restrições, na pluralidade dos fatos centra-se na redução de custos e nas ameaças associadas a sanções e no ressarcimento econômico de dispêndios ambientais. O acolhimento do Sistema de Gestão Ambiental acarreta certa alteração de entendimento total da empresa, a começar dos altos escalões inclusive os níveis

inferiores da referida organização. Nesse caso, os membros diretores da instituição devem compartilhar acentuadamente das solenidades realizadas, perante o tema ambiental, assim como os bairros da região, influenciando claramente na tomada de soluções e propiciando instrumento técnico (e pessoal) que colabore com destino a explicação das medidas biológicas que incluam a área da instituição (DIAS, 2011).

3. Metodologia

Com a finalidade de cumprir o objetivo deste artigo, se fez a ação de busca exploratória a respeito de resultados, bem como o SGA nas IES, contendo esclarecimentos em relação à série da ISO 14001. Logo após criou-se uma sondagem histórica (tendo perspectivas de comparativos no âmbito já instalado e de planejamento de instalação do SGA na IES), com relação à compreensão das instituições de ensino superior junto à expansão da sustentabilidade. Pesquisou-se bibliograficamente escritores, os quais defendem aspectos e procedimentos do desenvolvimento sustentável nas instituições de ensino superior, buscando reportá-los através do quadro pedagógico brasileiro.

A forma metodológica primária dos encontros, ou seja, entrevistas orais não documentadas e escritas documentadas (apresentados os conceitos da Norma ISO - Série 14001 e SGA teve uma pergunta específica: Percebendo esta conjuntura, na sua visão e condição socioambiental, quais mudanças são necessárias para implantar a Norma ISO (Série 14001) em uma Instituição de Ensino Superior? Onde, foram gerados 137 questionários e como devolutivas obtivemos 137 respostas no sentido de adequações no sustento da sustentabilidade.). As entrevistas foram realizadas entre agosto de 2015 e junho de 2016.

Uma academia de ensino superior sediada em Natal/RN foi escolhida pela diversidade do tema e por ter a disponibilidade da amostra, assim sendo viável sua contribuição com o objeto de estudo.

Foram realizadas entrevistas com o gestor, colaboradores e alunos dessa academia de ensino com base em argumentos elaborados, conforme o embasamento conceitual. A IES será considerada nesse projeto com sede na capital do Rio Grande do Norte. Na captação de referências, elegeu-se pelo cumprimento, pergunta estruturada. Essa pergunta estruturada visou fomentar critério em nível de esclarecimento, de modo que o resultado apresentado mediante pesquisa possa contribuir para um meio ambiente saudável.

No critério de instrumentos e coleta de dados foi realizado por observação quanto à forma, pesquisa exploratória e qualitativa quanto ao método, roteiros (pesquisas qualitativas) em relação aos tipos de formulários. No tratamento dos dados a forma foi qualitativa e quantitativa.

A pesquisa será capaz de mostrar: os feitos ambientais sucedidos na academia de ensino superior; como a academia processa essa tendência da sustentabilidade; e, quais os incentivos que resultam no olhar dos administradores em relação ao ambiente sustentável.

Sendo assim, a colaboração dos envolvidos nesse método garantirá êxito nos aspectos sociais e físicos quanto à ecoeficiência na academia de ensino.

4. Resultados

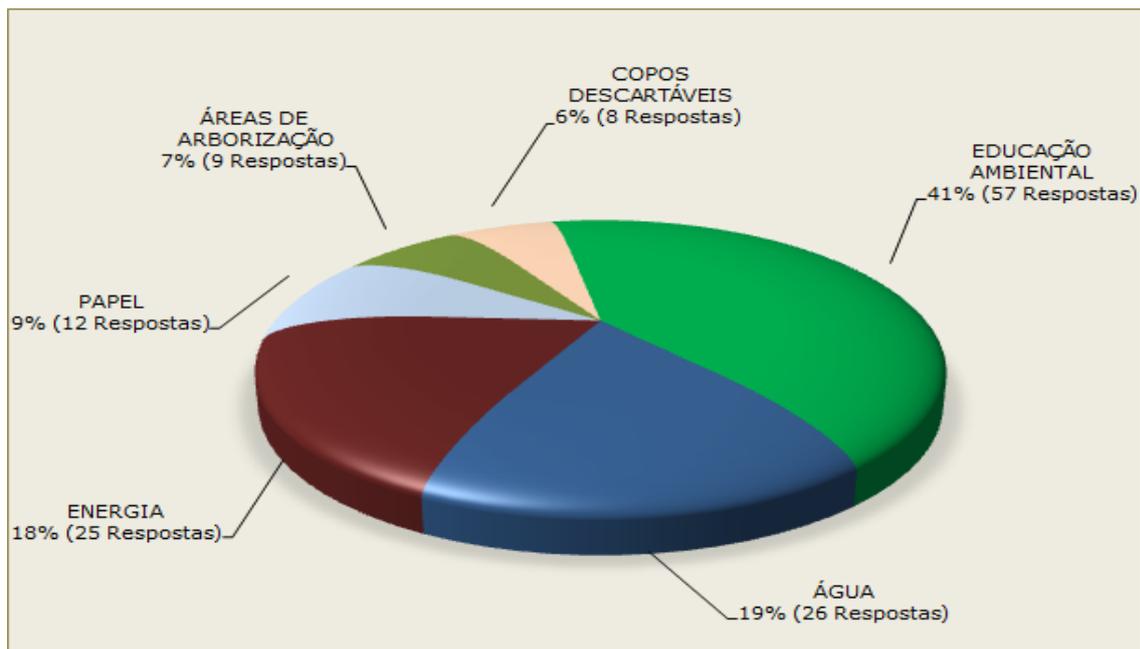
Após a análise das entrevistas realizadas, construiu-se um modelo de óculos da sustentabilidade para a apresentação dos pontos mais destacados como melhoria dos aspectos ambientais da IES. Os pontos relevantes foram:

- a) Educação Ambiental: mudanças de atitudes de alunos, colaboradores e professores;
SGA: é uma excelente postura socioambiental; fazer destinação correta dos lixos,

no sentido de levá-lo a reciclagem; proporcionar aos colaboradores o pleno entendimento do que vem a ser a Norma ISO 14001; conscientização: para que este processo seja positivamente implantado, a adoção de medidas de educação ambiental visando à mitigação do uso dos recursos naturais na Unidade de Ensino voltada para funcionários e alunos; "trabalhar" o colaborador para que ele se sinta fazendo parte do ambiente de trabalho; destino adequado do lixo; sustentabilidade: implantar boas práticas; produzir um equilíbrio entre a sustentabilidade e o bem-estar; conscientizar as pessoas para praticar a sustentabilidade; bicicletário: com a intenção de diminuir os poluentes vindos dos automóveis, é um estacionamento exclusivo voltado ao ciclista, tornando-se um instrumento motivador à prática das pedaladas; eficiência na coleta seletiva: praticar; implantar área para fumantes; carona solidária: a sugestão e organização de carona solidária reduziram gastos e trânsito/poluição; posto de coleta: baterias, carcaças de computadores e pilhas. Material de trabalho: incentivar melhores métodos de economia; setor de comunicação: integrar campanha educativa nos setores mais efetivos, de maiores impactos e abrangência;

- b) Água: uso inteligente da água; maior economia para investir em outras áreas; reúso da água dos bebedouros; sensores econômicos de água; sistema de tratamento da água; trocar torneiras dos banheiros por torneiras com temporizador; identificar práticas de reaproveitamento de água aplicáveis na Instituição; sanitários: implantar descargas econômicas; captação da água da chuva: uma grande área de captação da água da chuva para reutilizar em atividades como limpeza da unidade e regar o jardim; implantar calendários de troca dos filtros dos bebedouros;
- c) Energia: economizar energia (uso inteligente); sensores econômicos de energia; secador para as mãos, ao invés, de papel toalha; usar iluminação LED; ar-condicionado: não esquecer de desligá-lo quando não for mais utilizá-lo; deixar alguma forma dos professores poderem ligar e desligar o ar-condicionado; instalação de ar condicionado com a tecnologia inverter; energia solar: uso inteligente da 'energia renovável'; adoção de energia solar; fazer uso da iluminação natural quando for necessário; configuração das máquinas 'Stand By' (desligamento automático); uso da tecnologia '*Thin Clients*';
- d) Papel: reutilização de papéis de rascunho (para outras tarefas que sejam úteis); cópias se possível frente e verso (pôr em prática); reduzir o consumo de papéis (economizar papel); uso inteligente de 'folhas de papéis ecológicas'; melhor destinação das provas inutilizadas; implantar programa de digitalização de documentos com pasta virtual do aluno (evitando papel); implantar programa de assinatura digital (evitando papel); manutenção, na Biblioteca, com a retirada do excesso de 'exemplares desatualizados' (que podem ser vendidos no peso com aproveitamento da verba pela própria biblioteca); desenvolver incentivos para utilização do verso do papel como: rascunho;
- e) Áreas de arborização: plantio de árvores de pequeno e médio porte nos estacionamentos; plantar árvores sem frutos, sugerindo a planta Nin; reduzir a altura da copa da árvore do estacionamento, mais baixa ela é mais efetiva para a redução da sensação térmica; implantar horta comunitária; implantar área de compostagem; ventilação natural: aderir janelas que proporcionem maior arejamento nos banheiros;
- f) Copos Descartáveis: descartar seu uso; reduzir a utilização de copos descartáveis que ainda é grande na faculdade; adote o/a copo/garrafa: utilizar garrafa identificada por funcionário; melhor orientação quanto à utilização de copos plásticos (adote um copo), deveria ser retomada.

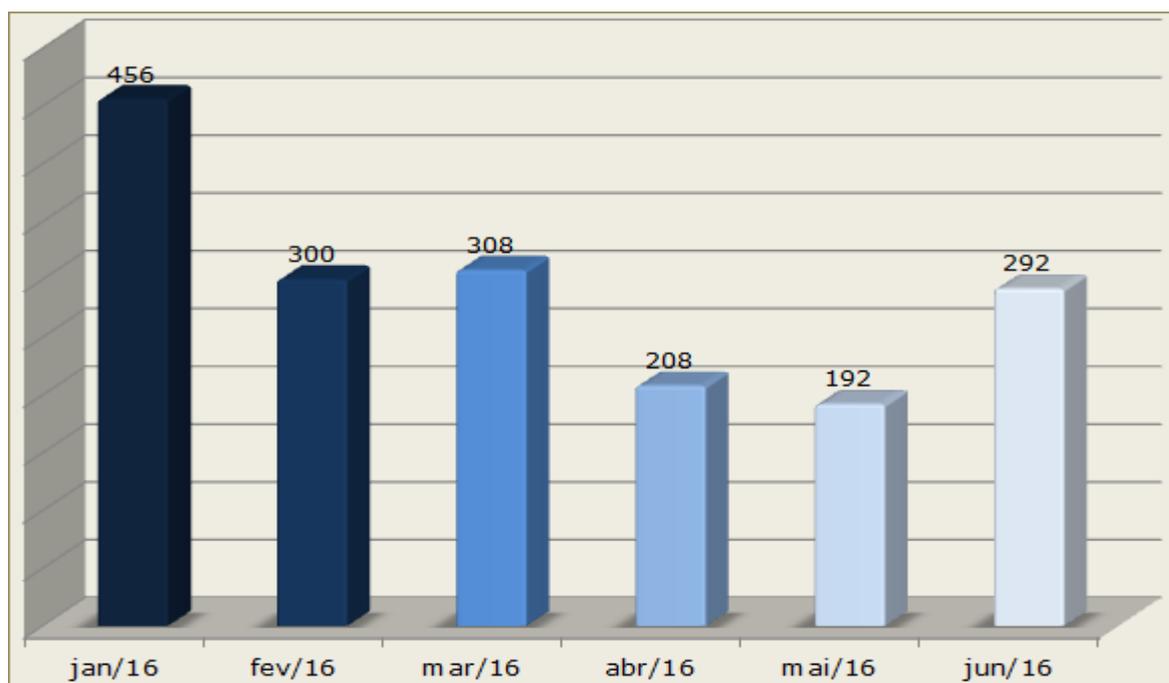
Figura 2 – Óculos da sustentabilidade: uma visão de melhoria



Fonte: Próprio autor

Na análise do consumo médio de água na instituição, a partir da instalação dos dispositivos para economia, verificou-se um decréscimo significativo entre os meses de janeiro e maio de 2016 (Figura 3). Janeiro corresponde ao mês de referência de consumo sem os totais dispositivos, quando obteve-se consumo médio de 456 m³. Em fevereiro, após a instalação total dos dispositivos, percebe-se decréscimo gradual, atingindo 192 m³ no mês de maio.

Figura 3 – Consumo de água por mês: pós-incentivos mitigadores a partir de fevereiro/2016



Fonte: CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 11 n.º 2 – Dezembro de 2016

5. Discussão

Foram diversas as propostas incluídas na construção do SGA para a IES apresentada ao grupo gestor. Essas medidas foram aprovadas em conjunto com a produção do vídeo institucional de 'boas práticas para os consumos sustentáveis'. Resumem-se aqui as medidas a serem implantadas, identificadas nos subtítulos: reduza o consumo de copos plásticos; reutilize os papéis; pratique a carona solidária; utilize meios de transporte menos poluentes; economize recursos: imprima frente e verso; pratique a coleta seletiva; destine adequadamente os resíduos químicos e biológicos; descarte corretamente os resíduos de construção; economize energia, use iluminação natural; dê preferência à utilização de escadas; economize energia, desligue estabilizadores; desligue os monitores; não se esqueça do ar-condicionado; consumo consciente da água: captação e tratamento da água de chuva; tratamento da água captada dos poços artesianos; sanitários com descarga econômica (mecanismo botão duplo fluxo para caixa acoplada); torneira de pressão com sensor para economia de água; economize água, com ênfase na Política da Sustentabilidade do Grupo Acadêmico. Sugerido e apresentado a implantação de bicicletários. Apresentado o tema 'óculos da sustentabilidade' (um modo talentoso de contemplar e atuar no mundo e usufruir com mais perfeição tudo aquilo que se consome). Indicado e sugerido a implantação da Ecofont (para redução do consumo de papel nos semestres letivos). Apontado o desenvolvimento de uma estação de 'captação da água da chuva'. Apresentado um modelo de grupo ecoeficiente e suas diretrizes: onde são responsáveis por monitorarem os principais recursos utilizados no Campus, onde visará o uso eficiente dos recursos naturais.

Uma síntese dos aspectos mais destacados pela comunidade acadêmica é vista no resultado dos óculos da sustentabilidade (Figura 2). Vê-se que a maior parte dos entrevistados ressalta a educação ambiental como o principal ponto para o desenvolvimento de estratégias sustentáveis na Instituição de Ensino Superior. A economia de água, energia e papel é vista com grande importância pelos entrevistados. Em menor grau de importância aparecem a arborização das áreas e a diminuição do consumo de copos descartáveis.

Sob o estímulo da intensificação no cuidado e uso da água, desenvolveu-se o projeto e passaram a ser implantados redutores de vazão nas torneiras, chuveiros e botões de acionamento de água dos mictórios e também implementados lacres entre os botões de acionamento de água com o propósito de diminuir o tempo de vazão. Todas essas medidas foram implementadas após a apresentação dos 'óculos da sustentabilidade', em fevereiro de 2016. Encontra-se em fase de instalação em todo o campus kits universais com botões duplo fluxo para caixa acoplada e registros de esfera roscável (bitola 1/2", em PVC) nas mangueiras (flexível para água de baixa pressão 1/2"), em situação de emergência por vazamento mediante quebra dos itens que compõem a caixa acoplada.

Quanto aos redutores de vazão, mediante a apresentação inicial do artigo foi dado incremento na evolução mitigadora do consumo de água, analisado na Figura 3, que mostra uma redução em metros cúbicos de 57,89% entre os meses de janeiro e maio de 2016. O sucesso da diminuição do consumo de água nos banheiros da Instituição de Ensino Superior com a implementação dos redutores de vazão nas torneiras, chuveiros e botões de acionamento de água dos mictórios e também dos lacres entre os botões de acionamento de água motivou o interesse da gestão regional para a instalação desses equipamentos nas outras unidades do Grupo Acadêmico.

Projeta-se uma média mensal de 242 m³ do consumo da água na instituição, onde possibilitará uma melhor adequação quanto aos dispositivos já instalados. Verificou-se no início do uso dos dispositivos que a baixa vazão da água nas torneiras trazia insatisfação aos usuários. Posteriormente reajustou-se a vazão, de modo a contemplar o aspecto do conforto durante o uso, porém sendo mantida a vazão em nível econômico. Podendo ser implantado também o redutor de pressão. Pelo fato da

instituição ter instrumentos, ainda, manuais como torneiras, chuveiros e acionadores de descargas contemplando somente da implantação dos dispositivos de vazão para a economia, favorecem para um maior consumo de água como observado no mês de junho de 2016. Os setores de inspeção e manutenção do campus consideram a diferença de 100 m³ entre os meses de maio de 2016 e junho de 2016 pouco acima da média de consumo esperada. É possível ter havido vazamentos nesse período, o que é evidenciado pela constatação nos hidrômetros de consumo, mesmo quando as caixas d'água e cisternas estão em seu nível máximo.

A IES tem 130 condicionadores de ar distribuídos entre os prédios: Blocos "A", "B" e "C", quando a partir do mês de maio de 2016 passou a contemplar de uma estrutura de reaproveitamento da água de 36 unidades dos 56 condicionadores de ar existentes no Bloco "B". Obtendo-se efeitos bastantes consideráveis originando dados como: em 1 dia e 16 horas e 42 minutos de estudos foram originados 540,70 litros de água, obtendo acima de ½ m³ (com 40 horas de funcionamento foi possível ter 13,518 litros/hora). Estatisticamente, se todos os condicionadores de ar funcionarem por 15 horas/dia, poderá se obter em 26 dias (390 horas * 13,518 litros/hora), o total de 5272,02 m³/mês de reaproveitamento da água. A destinação dessa água é lavagem geral, limpeza, rega de plantas e não para o consumo humano.

Visando a sustentabilidade, a instituição de pesquisa, prevê no mês de junho de 2016 a troca de 975 unidades de lâmpadas fluorescentes (tubular: 40 watts) instaladas, por iluminação LED (tubular: 18 watts). Sendo assim, uma melhor eficiência energética poderá acontecer no mês de julho de 2016 trazendo uma economia de até 80% (em energia elétrica).

O plano de medidas para economia de água é de até 80%. Esse plano inclui a instalação de redutores de vazão que, por sua vez, são pequenos dispositivos posicionados na abertura das torneiras, reduzindo o escoamento da água. Além disso, esses dispositivos misturam ar e água, dando a sensação ao usuário de vazão não diminuída durante o período de uso. Desse modo, da mesma forma, os redutores poderão ser utilizados em torneiras de pressão ou eletrônicas, diminuindo significativamente o uso da água.

Segundo Cagna (2016), "No Brasil, apesar de ainda estarmos bem distantes de países da Europa e Oceania, o uso dos redutores de vazão já é bem difundido. Como citado, é um investimento que traz retornos rápidos, em torno de três meses, dependendo da vazão escolhida".

6. Conclusão

Os indicadores dos gráficos resplandecem pontos de observância variadas que podem nos dar seguimentos de melhorias contínuas e buscar mecanismos aprimorados em direção à manutenção dos recursos naturais e a prática da sustentabilidade. A Educação Ambiental tem sua relevância, e por isso deve ser uma disciplina inclusa nas grades curriculares dos demais cursos do Campus. Para que haja tratamento adequado dos recursos naturais estabelecidos na instituição, é preciso conscientizar as pessoas através de medidas socioeducativas, e assim formar cidadãos engajados com a sustentabilidade para a sociedade. Os demais itens abordados, como: água, energia, papel, áreas de arborização, copos descartáveis são resultados importantes para a construção de práticas embasadas na economia sustentável. Os resultados são significativos em critério de uso consciente dos recursos naturais. Desde apresentação inicial do presente artigo obteve-se economia significativa em metros cúbicos de água no Campus. A continuação destas medidas mitigadoras possibilitará a destinação adequada dos recursos financeiros para o Campus e trará instrumentos modernos e autossustentáveis. É preciso a implantação de um setor específico de gerenciamento ambiental para que haja tratamento eficiente dos recursos naturais e uma destinação

adequada dos resíduos líquidos e sólidos em prol da melhoria contínua e do uso eficaz reduzindo ao mínimo dano ao meio ambiente.

Referências

BARBIERI, JOSÉ CARLOS. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2007.

CAERN. Informações. Disponível em: <<http://www.caern.rn.gov.br/>>. Acesso em: 9 de julho 2016, às 12h09min.

CAGNA, THIAGO (2016), "Redutor de vazão de água para torneiras". Página consultada em 02 de fevereiro de 2016, às 11h49min, <<http://ecohospedagem.com/redutor-de-vazao-para-torneiras/>>.

DIAS, REINALDO. Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2011.

DUARTE, Rosália. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. In: Cadernos de Pesquisa, n. 115, p. 139 a 154, março/ 2002. www.scielo.br

ESTÁCIO. Educação para um Mundo Sustentável. Disponível em: <<http://portal.estacio.br/quem-somos/sustentabilidade.aspx>>. Acesso em: 19 de setembro de 2015, às 19h17min.

GRUPO POSITIVO. Grupo Positivo implanta Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em nove unidades. Disponível em: <<http://www.positivo.com.br/pt/noticia/107>>. Acesso em: 19 de março de 2016, às 21h45min.

GRUPO SANTANDER BRASIL (2009), "Óculos da sustentabilidade". Página consultada em 29 de janeiro de 2016, às 13h23min, <<https://www.youtube.com/watch?v=GZ8js2FX0mU>>.

MOURA, LUIZ ANTÔNIO ABDALLA DE. Qualidade e gestão ambiental. Belo Horizonte: Del Rey, 2011.

REIS, LINEU BELICO DOS. Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2012.

SEIFFERT, MARI ELIZABETE BERNARDINI. Sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) e saúde e segurança ocupacional (OHSAS 18001): vantagens da implantação integrada. São Paulo: Atlas, 2010.

UNISINOS. ISO 14001. Disponível em: <<http://www.unisinos.br/institucional/meio-ambiente/iso-14001>>. Acesso em: 19 de março de 2016, às 15h15min.

UNIVERSIDADE POTIGUAR. *Laureate International Universities:* Sustentabilidade. Disponível em: <<https://unp.br/compromisso-social/sustentabilidade/>>. Acesso em: 19 de março de 2016, às 18h30min.

VALLE, CYRO EYER DO. Qualidade Ambiental: ISO 14000. 12. Ed. São Paulo: Senac, 2012.

YIN, ROBERT K. Estudo de caso: planejamento e métodos / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi – 2.ª ed. - Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXO A – Questionário aplicado

Pesquisa realizada sob reflexão da 'Sustentabilidade: uso dos Óculos da Sustentabilidade' N.º: 001

O que é um SGA e ISO 14001?

Um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é uma estrutura desenvolvida para que uma organização possa consistentemente controlar seus impactos significativos sobre o meio ambiente e melhorar continuamente as operações e negócios. A ISO 14001 é uma norma internacional que define os requisitos para estabelecer e operar um Sistema de Gestão Ambiental. Onde ajuda a implantar corretamente o SGA. Na prática, o que a norma oferece é a gestão de uso e disposição de recursos. É reconhecida mundialmente como um meio de controlar custos, reduzir os riscos e melhorar o desempenho. Esta norma ainda possibilita uniformizar as rotinas e os procedimentos necessários para a certificação ambiental, a partir do cumprimento de um roteiro padrão válido internacionalmente (RECICLANDO AS IDEIAS, 2012)¹.

Práticas: Reduza o consumo de copos plásticos / Reutilize os papéis / Pratique a carona solidária / Utilize meios de transporte menos poluentes / Economize Recursos: imprima frente e verso / Pratique a coleta seletiva / Destine adequadamente os resíduos químicos e biológicos / Descarte corretamente os resíduos de construção / Economize energia, use iluminação natural / Dê preferência à utilização de escadas / Economize energia, desligue estabilizadores / Desligue os monitores / Não esqueça o ar-condicionado / Consumo consciente da água: captação e tratamento da água de chuva / Tratamento da água captada dos poços artesianos / Sanitários com descarga econômica / Torneiras de pressão com sensor para economia de água / Economize água.

Percebendo esta conjuntura, na sua visão e condição socioambiental, quais mudanças são necessárias para implantar a Norma ISO (série 14001) em uma Instituição de Ensino Superior?

Página 1 de 137

¹ Disponível em: <<http://reciclandoasideias.blogspot.com.br/2011/07/o-que-e-um-sga-e-iso-14001.html>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2016, às 11h53min.

Recebido em 22/07/2016. Aceito em 13/12/2016.

Rotulagem de água mineral engarrafada: avaliação de conformidades às legislações nacional e do Mercosul

Bottled water labeling: conformity assessment to the national and the Mercosur legislation

Renata Garcia Borges¹, André Luiz Veiga Conrado², Luana de Assis³, Cilene da Silva Gomes Ribeiro⁴

¹ Médica Veterinária, Mestre em Medicina Veterinária Preventiva, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal, SP.

² Médico Veterinário, Mestre em Ciências pela FMUSP.

³ Bióloga, Mestre em Bioética, Especialista na Gestão da Segurança de Alimentos, Senac-PR.

⁴ Nutricionista, Doutora em História pela UFPR, Professora Adjunta da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Colaboradora do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Bioética da PUCPR.

{rgborges@uol.com.br, andreveigaconrado@gmail.com, luanadeassis01@gmail.com, cilene.silva@pucpr.br}

Resumo: Este estudo teve por objetivo identificar a adequação das informações contidas nos rótulos de garrafas de água mineral nacionais e dos países do Mercosul (exceto Venezuela) à legislação vigente. Para tanto, foram avaliadas 90 amostras, sendo 78 marcas brasileiras e 12 marcas de países que compõem o Mercosul. Das 12 amostras analisadas dos países do Mercosul, apenas uma (8,3%) apresentou-se contemplando todos os itens analisados, nas amostras brasileiras, nenhuma contemplou todos os itens analisados. As inadequações mais encontradas para ambas as legislações foram: uso inadequado de expressões para indicação de conteúdo líquido, ausência da indicação do lote, falta de destaque para a advertência do produto não conter glúten, presença de figuras/vocábulos que podem conduzir o consumidor ao erro, o uso de expressões não autorizadas para indicação do prazo de validade e a denominação metrológica fora do padrão estabelecido pela legislação.

Palavras-chave: água mineral; água engarrafada; rótulo; Mercosul; legislação.

Abstract: The objective of this study was to identify the adequacy of information contained in the labels of bottled water from Brazil and Mercosur countries (except Venezuela). To achieve this purpose, 90 products were selected, 78 from Brazil and 12 from Mercosur countries. Of the 12 samples analyzed from Mercosur countries, only 1 (8.3%) presented covering all items analyzed, while the Brazilian samples, none of them presented all of the items analyzed. The most common inadequacies for both legislations were: inappropriate use of expressions to indicate liquid content, the absence of indication of the lot, the lack of emphasis on the warning of the product does not contain gluten, the presence of figures/word that can lead consumers to an error, the use of expressions not authorized to display the expiration date and the name metrological nonstandard set by law.

Keywords: mineral water, bottled water; label; Mercosur; legislation.

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade

Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2016, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 1980-0894

Portal da revista InterfacEHS: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>

E-mail: interfacehs@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



1. Introdução

A água é o elemento que assegura vitalidade, tanto do próprio planeta como de todos os seres vivos (LANDEIROTO *et al.*, 2008). Vista do espaço, a terra parece um planeta azul com 72% de sua superfície coberta por água: 97% deste volume é água salgada e 3% água doce (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 1999), mas esta água doce é de difícil acesso, localizando-se em geleiras e aquíferos (GUERRA, 2009). De toda a água circulante através do ciclo hidrológico, apenas 0,7% é que constitui a água útil disponível nos rios, lagos, lençóis subterrâneos, umidade do solo e umidade da atmosfera (OTTONI; OTTONI, 1999; GUERRA, 2009). O consumo de água combinado com a precária administração ambiental e o desperdício no uso tem levado a que esse bem seja cada vez mais escasso (PEIXOTO FILHO; BONDAROVSKY, 2000).

A escassez de água é um assunto de grande preocupação global que pode potencializar e/ou iniciar conflitos armados entre nações, pois é considerada, desde 1992, como uma commodity, isto é, uma mercadoria como madeira e petróleo, o que ocasiona o aumento do custo desse produto (GUERRA, 2009).

A água mineral natural é definida como as águas obtidas diretamente de fontes naturais ou artificialmente captadas, de origem subterrânea, caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes (BRASIL, 2000). Segundo o Código Alimentario Argentino (C.A.A.), as águas minerais naturais (*minerales naturales*), são as águas aptas para a bebida, de origem subterrânea, procedente de um depósito ou estrato aquífero não sujeito a influência de águas superficiais e provenientes de uma fonte explorada mediante uma ou várias captações nos pontos de surgências naturais ou produzidas por perfuração (VILANOVA, 2004).

De acordo com Gorini (2000), a água engarrafada encontra-se entre as três bebidas mais consumidas no mundo, após refrigerantes e leite, a qual superou o volume consumido de refrigerante em 2007 (ÁGUA E VIDA, 2007 *apud* GUERRA, 2009). Nos últimos anos o consumo de águas minerais envasadas vem crescendo mundialmente mesmo em países onde a água de abastecimento público é considerada de excelente qualidade, e parte deste aumento se deve à dúvida do consumidor quanto a sua qualidade, por apresentar gosto e odor decorrentes ao seu tratamento (NUNES; FUZIHARA, 2011).

No cenário internacional, o Brasil se coloca atualmente como sexto maior produtor mundial de água mineral (SANT'ANA *et al.*, 2003), apenas atrás de México, Estados Unidos, Itália, Alemanha e França (MEDEIROS, 2008). Em nível nacional, o volume de produção de água envasada cresceu a uma média anual de 15%, desde 1990 (SOBREIRO; ARAÚJO, 2007), atingindo 6,9 bilhões de litros em 2012 (ASSIRATI, 2013). Neste mesmo ano, o Brasil importou 1,4 milhões de litros de água engarrafada majoritariamente da Europa e exportou 297 mil litros principalmente para países da América do Sul e da Ásia (ASSIRATI, 2013).

Hoje, no Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), principal instituição do Ministério da Saúde (MS), entre outras atribuições, é responsável pela fiscalização da produção e comercialização dos alimentos, incluindo a normatização para rotulagem dos alimentos (SILVA *et al.*, 2012). O rótulo representa o primeiro contato do consumidor com o produto que está sendo adquirido (SANTOS, 2009) e deve possibilitar ao consumidor o direito do conhecimento sobre a composição e os ingredientes do produto que será consumido (SILVA; NASCIMENTO, 2007 *apud* RIBEIRO *et al.*, 2012). No caso da água mineral engarrafada, no Brasil, o rótulo deve ser aprovado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e ainda seguir a Portaria nº 470 de 24 de Novembro de 1999 do Ministério de Minas e Energia (BRASIL, 1999); a RDC nº 259 de 20 de Setembro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2002); a RDC nº 274 de 22 de Setembro de 2005 da ANVISA (BRASIL, 2005); e a Lei nº 10.674 de 16 de Maio de 2003 (BRASIL, 2003). Enquanto no Mercado Comum do Sul (Mercosul), bloco que o Brasil integra, juntamente com Argentina, Paraguai, Uruguai e Venezuela, a legislação a

ser seguida é a GMC/ RES. nº 26/03, intitulada Regulamento Técnico Mercosul para Rotulagem de Alimentos Envasados (MERCOSUL, 2003). Este bloco apresenta a vantagem dos países associados diminuírem ou mesmo eliminarem barreiras tarifárias sobre o comércio de bens. O não atendimento das exigências legais aplicadas a rotulagem de um alimento pode acarretar em barreiras comerciais para a exportação e comercialização de alimentos e, conseqüentemente impacto na economia dos países envolvidos, assim como, proporcionar problemas de saúde pública (PEYERL; MATOS, 2012).

Pelo notório crescimento do mercado de água mineral no Brasil e no mundo, pelas intensas atividades de marketing promovidas pelas grandes empresas do setor, pelo reconhecimento do rótulo como parte importante do mercado, pelo escasso material na literatura nacional sobre águas minerais, especialmente sobre sua rotulagem, pela dificuldade que um profissional encontra para a formulação de um rótulo devido a grande quantidade de legislações, pouco material disponível e pouca divulgação das legislações, e ainda devido à importância do tema em termos de saúde pública, o presente trabalho visou estudar a rotulagem das águas minerais nacionais e do Mercosul, identificando a adequação das informações contidas nos rótulos dos produtos analisados à legislação vigente.

2. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado através da análise do rótulo de águas minerais sem gás engarrafadas no Brasil e países do Mercosul.

Foram analisadas: 78 garrafas de marca nacional (31 da região sudeste; 19 da região sul; 16 da região nordeste; 7 da região centro-oeste e 5 da região norte) e 12 garrafas dos países que compõem o Mercosul (com exceção da Venezuela). As amostras foram obtidas aleatoriamente no comércio varejista dos países analisados neste estudo.

Foram utilizadas como parâmetros as legislações obtidas através dos sites oficiais dos governos analisados.

No Brasil, o Ministério da Saúde é responsável pelas regulamentações sobre rótulos alimentícios por intermédio da Secretaria de Vigilância Sanitária. As portarias brasileiras referentes à rotulação são publicadas no *Diário Oficial da União* (DOU), enquanto as resoluções do Mercosul são publicadas no *Boletim del Mercosur*.

Para análise dos rótulos formulou-se uma Ficha de Avaliação de Rotulagem com base nas seguintes legislações:

- Portaria nº 470 de 24 de Novembro de 1999 do Ministério de Minas e Energia;
- Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 259 de 20 de Setembro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA);
- RDC nº 274 de 22 de Setembro de 2005 da ANVISA;
- Lei nº 10.674 de 16 de Maio de 2003;
- Grupo Mercado Comum – GMC, Resolução nº 26 de 10 de Dezembro de 2003 (GMC/RES 26/03).

Todas as amostras foram analisadas seguindo acordo com a ficha de avaliação para se comparar as informações dos rótulos com a legislação (Quadro 1). Após a coleta, os dados foram mensurados através de porcentagem.

Quadro 1 - Ficha de Avaliação de Rotulagem: Informações Obrigatórias em rótulos de alimentos, baseada nas RDC nº 259 e 274; Portaria nº 470, Lei nº 10.674 e na Resolução do Mercosul GMC /RES 26/03.

Item	Legislação	C	NC
A advertência "Não contém glúten"	BR: Lei 10.674/2003 – art. 1 ^o		
Destaque para a advertência "Não contém glúten"	BR: Lei 10.674/2003 - art. 1 ^o §1 ^o		
Uso da expressão "sem gás"	BR: RDC 274/02 – item 7.1.2		
Nome da fonte destacado	BR: Portaria 470 art. 2		
Classificação da água	BR: Portaria 470 art. 2 MCS: GMC 26/03 item 6.1.a		
Composição química expressa em miligramas por litro, contendo no mínimo os oito elementos predominantes, sob a forma iônica	BR: Portaria 470 art. 2		
Nome do laboratório, número e data de análise da água	BR: Portaria 470 art. 2		
Número e data da concessão da lavra, e número do processo e "DNPM"	BR: Portaria 470 art. 2		
Nome da empresa concessionária e/ou arrendatária com CNPJ (quando Mercosul registro em órgão competente)	BR: Portaria 470 art. 2 MCS: GMC 21/02 item 6.4.1		
Expressão "Indústria Brasileira" (quando Mercosul o uso de uma das seguintes expressões: "Fabricado em..."; "Produto..."; "Indústria...")	BR: Portaria 470 art. 2 MCS: GMC 21/02 item 6.4.2		
Nome da fonte e data de envasamento em destaque	BR: Portaria 470 art. 2 – parágrafo único		
Uso de vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que possam tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente ou que possa induzir o consumidor a erro	BR: RDC 259/02 – item 3.1.a MCS: GMC 26/03 – item 3.1.a		
Sem indicações de propriedades medicinais e terapêuticas	BR: RDC 274/02 – item 7.1.3 e RDC 259/02 – item 3.1.f MCS: GMC 26/03 – item 3.1.f		
Informação no idioma do País, com caracteres no tamanho, realce e visibilidades adequados	BR: RDC 259/02 – item 4 MCS: GMC 26/03 – item 4		
Conteúdo líquido em unidade do sistema internacional, utilizando um	BR: RDC 259/02 – item 6 e Portaria 470 art.2 MCS: GMC 26/03 – item 6		

dos termos "Conteúdo líquido". "Cont. Líquido", "Volume Líquido"			
Razão social e endereço completo do fabricante, produtor, fracionador ou titular da marca; país de origem e município	BR: RDC 259/02 - item 6.4.1 e Portaria 470 art. 2 MCS: GMC 26/03 - item 6.4.1		
Lote indicado com a letra "L" ou a data de fabricação, embalagem ou de prazo de validade, sempre que as mesmas indiquem, pelo menos, o dia e o mês ou o mês e o ano (nesta ordem)	BR: RDC 259/02 - item 6.5.3 MCS: GMC 26/03 - item 6.5.3		
"Prazo de validade" declarado	BR: RDC 259/02 - item 6.6.1.a MCS: GMC 26/03 - item 6.6.1.a		
Prazo de validade declarado por meio de uma das seguintes expressões: "consumir antes de..."; "válido até..."; "validade..."; "val.:..."; "vence..."; "vencimento..."; "vto..."; "venc..."; "consumir preferencialmente antes de..."	BR: RDC 259/02 - item 6.6.1.c MCS: GMC 26/03 - item 6.6.1.c		
Validade em algarismos, o mês pode ser indicado com as três primeiras letras	BR: RDC 259/02 - item 6.6.1.e MCS: GMC 26/03 - item 6.6.1.e		
Legenda com precauções para manter as características especiais para conservação, com caracteres bem legíveis	BR: RDC 259/02 - item 6.6.2 MCS: GMC 26/03 - item 6.5.3		
Informações ou representações gráficas extras sem prejudicar os requisitos obrigatórios	BR: RDC 259/02 - item 7.1 MCS: GMC 26/03 - item 7.1		
Símbolos ou denominações metrológicas das unidades de medidas deverão figurar com uma relação mínima de dois terços da altura do número	MCS: GMC 26/03 - item 8.5		
Tamanho das letras e números maiores do que 1 mm na rotulagem obrigatória, exceto a indicação dos conteúdos líquidos	BR: RDC 259/02 - item 8.2 MCS: GMC 26/03 - item 8.6		

Legenda: BR = Brasil; MCS = Mercosul; C= conformidade; NC = não conformidade

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como a literatura sobre o tema é escassa e com poucos autores versando sobre este tema, para dar maior embasamento a este artigo, incluímos autores que abordam genericamente sobre a compra e consumo de diversos produtos alimentícios.

Os resultados de nossa análise podem ser verificados na Tabela 1.

Tabela 1 – Porcentagens dos produtos por tipo de irregularidade em relação às legislações brasileira e do Mercosul

Característica	% de produtos que apresentam a irregularidade	
	Brasil	Mercosul
Ausência da informação sobre a ausência de glúten	6,4	NI
Advertência "Não contém glúten" sem destaque	28,2	NI
Ausência da expressão "sem gás" (uso opcional)	19,2	NI
Ausência de destaque no nome da fonte	15,4	NI
Ausência da classificação da água	3,8	0,0
Ausência da composição química	3,8	NI
Ausência do laboratório, número e data da análise da água	5,1	NI
Ausência do número e data de concessão da lavra, e número do processo e "DNPM"	1,3	NI
Ausência do nome da empresa com CNPJ (quando Mercosul registro em órgão competente)	0,0	0,0
Ausência da expressão "Indústria Brasileira" (quando Mercosul o uso incorreto de alguma expressão não constante da legislação para indicar procedência)	2,6	8,3
Ausência da data de envasamento	21,8	NI
Presença de figuras/vocábulos que possam conduzir o consumidor a engano	23,1	41,6
Presença de propriedades medicinais ou terapêuticas	5,1	25
Ausência das informações no idioma do País	0,0	0,0
Ausência da informação sobre o conteúdo líquido	0,0	0,0
Uso inadequado de expressões não indicadas pela legislação para indicação de conteúdo líquido	96,2	91,4
Ausência de razão social do produtor	1,3	0,0
Ausência do endereço completo do produtor	3,8	8,3
Ausência do país de origem e município	2,6	8,3
Ausência da indicação de lote	34,6	66,6
Ausência de prazo de validade	3,8	0,0

O uso de expressões não autorizadas para indicação do prazo de validade	10,2	41,6
Validade indicada de modo não regulamentado	3,8	0,0
Ausência de instruções para conservação do produto	25,6	8,3
Informações ou representações gráficas extras prejudicando os requisitos obrigatórios	0,0	0,0
Denominações metrológicas com altura inferior a indicada pela legislação	NI	41,6
Ilegibilidade das informações do rótulo por uso de letra inferior a 1 mm	2,5	8,3

NI: Irregularidade não indicada nas Legislações Brasileiras ou do Mercosul.

Fonte: Dados obtidos através do estudo em questão

As informações fornecidas através da rotulagem contemplam um direito assegurado pelo Código de Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990), que em seu artigo 6^o, determina que a informação sobre produtos e serviços deve ser clara e adequada e com correta especificação de quantidade, características, composição, riscos que apresentem, bem como outros fatores.

Das 12 amostras analisadas dos países do Mercosul, apenas uma (8,3%) apresentou-se contemplando todos os itens analisados, enquanto das amostras brasileiras, nenhuma contemplou todos os itens analisados, dado corroborado por Yoshizawa *et al.* (2003) que investigando a adequação de rótulos de alimentos encontraram todos os rótulos com alguma irregularidade.

Entre as amostras brasileiras, as inadequações mais encontradas foram: uso inadequado de expressões para indicação de conteúdo líquido, ausência da indicação do lote, seguida da falta de destaque para a advertência do produto não conter glúten. Nas amostras do Mercosul foram: o uso inadequado de expressões para indicação de conteúdo líquido, ausência de indicação do lote, seguida de igual porcentagem pela presença de figuras/vocábulos que podem conduzir o consumidor ao erro, o uso de expressões não autorizadas para indicação do prazo de validade e a denominação metrológica fora do padrão estabelecido pela legislação.

3.1 Indicação obrigatória da presença ou não de glúten (Brasil: Lei 10.674/2003 – art. 1^o)

A ausência da advertência sobre ausência de glúten, informação fundamental para portadores de doença celíaca, foi identificada em 6,4% das amostras brasileiras, dado corroborado por Fernandes (2009) que analisou rótulos de carne *in natura* nos supermercados de Brasília/DF, observou que a maioria dos rótulos (95,95%) apresentava a advertência como indicado pela Lei 10.674 de 2003 (BRASIL, 2003). Rossa *et al.* (2009) analisando rótulos de bolachas e biscoitos em supermercados de Florianópolis/SC e Peyerl e Matos (2012), entretanto, avaliando rótulos de alimentos pertencentes aos mais diversos grupos de alimentos produzidos e comercializados no Brasil, verificaram que todos atenderam as exigências a Lei n^o 10.674, de 16 de maio de 2003 indicando a presença ou ausência de glúten.

Em 28,2% do total de amostras que continham a advertência, não havia destaque para esta informação, o que também foi observado por Ribeiro *et al.* (2012), analisando a rotulagem de geleias reais do Rio de Janeiro encontraram 60% das amostras sem apresentar a advertência.

No caso do produto analisado, esta ausência de informação não acarretará dano aos consumidores, entretanto seria grave falta em outros produtos, pois para os portadores

da enfermidade, o glúten pode agredir e danificar o intestino, prejudicando a absorção dos alimentos (CÂMARA *et al.*, 2008a).

3.2 Uso da expressão sem gás (RDC nº 274/02 – item 7.1.2)

O item que relaciona a informação sem gás é opcional, entretanto, observamos que estava presente em 80,8% das amostras analisadas, demonstrando ser um item analisado pelos consumidores para a escolha do produto.

3.3 Nome da fonte destacado (Portaria nº 470 - Art. 2º)

Zampero (2008) cita que, de acordo com o art. 26 do Código de Águas Minerais, qualquer água subterrânea considerada potável e protegida da influência das águas superficiais pode ser engarrafada e/ou vendida desde que sejam obedecidos os preceitos da legislação em vigor.

Em nosso estudo observamos o nome da fonte em 100% das amostras, entretanto, em 15,4% não havia o destaque para tal item. No trabalho desenvolvido por Correia *et al.* (2008), que avaliou o processo de extração de água mineral desde a extração até o ponto de consumo de marcas comercializadas em Maceió/AL, corrobora nossos achados, pois os autores encontraram 100% de conformidade neste quesito.

3.4 Classificação da água (Portaria nº 470 - Art. 2º / GMC 26/03 item 6.1.a)

As águas minerais são classificadas no Brasil pelo DNPM de acordo com o elemento predominante, podendo ter classificação mista as que acusarem na sua composição mais de um elemento digno de nota (BRASIL, 1945).

A Portaria nº 470 em seu artigo 2º, assim como a GMC 26/03 em seu item 6.1.a, obrigam a presença desta informação nos rótulos de água mineral.

Em nossa avaliação, encontramos não conformidades em relação à norma, em 3,8% das amostras brasileiras; em contrapartida, todas as amostras analisadas do Mercosul encontram-se em conformidade.

Maio *et al.* (2002) que avaliaram a rotulagem de águas minerais nacionais e importadas em relação aos teores de minerais, encontraram todas as amostras importadas de acordo com a legislação, enquanto as de marca nacional apresentaram 17% de conformidade.

3.5 Composição química, expressa em miligramas por litro, contendo, no mínimo, os oito elementos predominantes, sob a forma iônica (Portaria nº 470 - Art. 2º)

Este dado, mesmo sendo importante para o consumidor, pois como citam Martinez e Paula (s/d), propicia oportunidade de escolha, sendo indispensável à fidedignidade das informações apresentadas nos rótulos, não foi encontrado em 3,8% das amostras brasileiras analisadas. Dias *et al.* (2010) encontraram em suas análises rótulos de água mineral obtidas da mesma fonte com informações físico-químicas nos rótulos totalmente discrepantes.

3.6 Nome do laboratório, número e data da análise da água (Portaria nº 470 - Art. 2º)

Em nossas amostras, apenas 5,1% não apresentaram os itens exigidos pela legislação; entretanto, Dias *et al.* (2010), verificando as características apresentadas nos rótulos de diferentes águas minerais, observaram que existem águas pertencentes à mesma fonte e que chegam ao consumidor em embalagens, preços, marcas e rótulos diferentes. Além disso, estes pesquisadores observaram que mesmo quando as águas são retiradas da mesma fonte, os rótulos apresentaram informações físico-químicas diferentes, o que gera dúvida, no sentido de que dificilmente as análises realizadas no mesmo dia possam apresentar informações discrepantes, portanto os consumidores devem ser bem

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2016

critérios na hora da escolha e compra de seus produtos, procurando ter certeza sobre a idoneidade do seu fabricante, assim não incorrendo em risco para a sua saúde, uma vez que água embalada clandestinamente ou que não sigam as instruções das diversas legislações do setor podem estar contaminadas.

3.7 Número e data da concessão de lavra, e número do processo e “DNPM” (Portaria nº 470 - Art. 2º)

Segundo aponta a Universidade da Água (2011), a concessão de lavra é consubstanciada em Portaria do Ministro das Minas e Energia e depende de prévio licenciamento ambiental, emitido pelo órgão estadual competente. O Código de Mineração e a legislação correlata estabelecem uma série de obrigações ao titular da concessão.

Em nosso estudo, apenas 1,3% das amostras não continham os dados exigidos por este item da legislação, o que pode sugerir uma água não muito confiável em suas qualidades microbiológicas, colocando em risco a saúde do seu consumidor, uma vez que sem estes dados, podemos supor que o produto não passou por análise e inspeção do órgão fiscalizador competente.

3.8 Nome da empresa concessionária e/ou arrendatária com Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ (Portaria nº 470 - Art. 2º / GMC 26/03 item 6.4.1)

Todas as amostras tanto brasileiras quanto do Mercosul apresentaram o nome da empresa com o registro em órgão competente, apresentando 100% de conformidade em relação às legislações. A ausência de CNPJ foi verificada por Silva e Nascimento (2007) em amostras de iogurte no mercado do Rio de Janeiro/RJ em 5% das amostras analisadas. Este é um dado relevante, uma vez que o CNPJ é necessário para que a pessoa jurídica tenha capacidade de fazer contratos e processar ou ser processado e também auxiliará caso seja necessário o rastreamento do produto.

3.9 Expressão “Indústria Brasileira” e quando Mercosul o uso de uma das seguintes expressões: “Fabricado em...”, “Produto...”, “Indústria...” (Portaria nº 470 - Art. 2º / GMC 26/03 item 6.4.2)

Em nosso estudo, duas amostras brasileiras (3,8%) apresentavam a expressão, mas não na forma solicitada pela legislação. Nas amostras provenientes do Mercosul analisadas, apenas uma (8,3%) não continha a informação. Todas as demais cumpriam a legislação, inclusive utilizando a nomenclatura correta. Teixeira *et al.* (2007) avaliando vinhos finos tintos comercializados na cidade de Pelotas/RS encontraram 3,13% das amostras sem o uso da expressão requerida; e Bastos *et al.* (2008) avaliando tipo e qualidade das informações contidas em rótulos de diversos alimentos comercializados em Barreiras/BA e Salvador/BA, obtiveram 12,2% de resultado na análise deste item. Como cita Fernandes (2009), faz-se necessária uma padronização no uso da expressão, para facilitar a análise da rotulagem por fiscais. Com a atual expansão internacional dos mercados de produtos alimentícios, a referência do país produtor de origem é importante para o consumidor.

3.10 Nome da fonte e data de envasamento em destaque (Portaria nº 470 - Art. 2º)

Em relação à data de envasamento, 21,8% das amostras nacionais encontrava-se em não conformidade. Esta informação é também importante para a indústria, pois com base nela, não sairá para a expedição produtos que sejam de fabricação mais recente.

3.11 Uso de vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que possam tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente ou que possa induzir o consumidor a erro (RDC nº 259/02 / GMC 26/03 – item 3.1.a)

Segundo Celeste (2001), há muita informação em rótulos alimentícios que pode ser enganosa e esta propaganda enganosa prejudica campanhas de educação alimentar, podendo levar à crença de que certos produtos possuam propriedades medicinais, atrasando a procura por cuidado terapêutico adequado.

A análise relativa à presença de figuras e/ou vocábulos que possam conduzir o consumidor a erro nos revelou não conformidade em 23,1% e 41,6% das amostras brasileiras e provenientes do Mercosul analisadas, respectivamente. Yoshizawa *et al.* (2003) investigando a adequação de rótulos de alimentos à legislação verificaram a presença de informações que poderiam causar engano ao consumidor em 19,9% das amostras. Silva e Dutra (2011), avaliando embalagens de café torrado e moído, observaram o uso de expressões ambíguas em 6% das amostras analisadas. Ribeiro *et al.* (2012) analisando rotulagem de geleia real no Rio de Janeiro encontraram 75% de irregularidades relativas a este item; Garcia (2012) avaliando rótulos de alimentos consumidos por escolares na cidade de Botucatu/SP notou um percentual de 36,1% das embalagens com a presença de vocábulos induzindo ao equívoco dos consumidores.

No trabalho desenvolvido por Vit *et al.* (2002) na Venezuela que analisou o rótulo de produtos nacionais e importados do mercado, o uso de mensagens proibidas e adjetivos que confundem o consumidor foram encontradas nos produtos venezuelanos, inclusive em uma marca de água que trazia a expressão "Pura y refrescante".

Como citam Coutinho e Recine (2007), a disponibilização de informações adequadas e compreensíveis que não levem o consumidor ao erro pode contribuir para a promoção da saúde.

3.12 Sem indicações de propriedades terapêuticas (RDC nº 274/02 – item 7.1.3 / RDC nº 259/02 / GMC 26/03 – item 3.1.f)

Indicações de propriedades medicinais e terapêuticas em desacordo com a legislação foram observadas em 5,1% e 25% das amostras brasileiras e do Mercosul analisadas, respectivamente. Fato também encontrado por Silva e Nascimento (2007) em 40% das amostras de iogurte do mercado varejista do Rio de Janeiro por eles analisadas. Bastos *et al.* (2008) avaliando tipo e qualidade das informações contidas em rótulos de diversos alimentos comercializados em Barreiras/BA e Salvador/BA obtiveram uma amostra de mel com nome comercial que sugeria uma ação terapêutica. Ribeiro *et al.* (2012) ao analisar rótulos de geleia real no Rio de Janeiro/RJ também encontraram esta não conformidade.

Esta prática proibida pela legislação pode significar um apelo comercial, induzindo o consumidor a fazer uso do produto com finalidade curativa, o que contribui para a falta de assistência médica adequada.

3.13 Informação no idioma do País, com caracteres no tamanho, realce e visibilidades adequados (RDC nº 259/02 / GMC 26/03 – item 4)

No Brasil, uma das informações básicas exigidas pelo Código de Defesa do Consumidor é que todo produto deve trazer informações claras, precisas e em língua portuguesa.

Em nossa pesquisa, não encontramos não conformidades nesta categoria. Severo (2005) analisando embalagens de café obtiveram 90% dos entrevistados satisfeitos considerando as embalagens suficientemente claras, demonstrando que a linguagem usada é satisfatória nos textos contidos nos rótulos analisados.

Como cita Silveira Neto (2001), os rótulos são meios de comunicação em massa, que deve ser subentendida como a comunicação dirigida a uma ampla faixa de público, anônimo, disperso e heterogêneo, atingindo simultaneamente uma grande audiência, com objetivos de direcionamento do comportamento e alteração dos hábitos dos consumidores, e também sendo considerado como um vendedor mudo, contendo uma mensagem visual direta, transmitindo significados e mensagens visuais usadas para despertar, no

consumidor, o recebimento dessa mensagem, portanto, a linguagem utilizada é muito importante.

3.14 Conteúdo líquido em unidade do sistema internacional, utilizando um dos termos "Conteúdo líquido", "Cont. Líquido", "Volume Líquido" (Portaria nº 470 art. 2 / RDC nº 259/02 / GMC 26/03 – item 6)

Todas as amostras analisadas apresentaram o conteúdo líquido, entretanto a grande maioria, 96,2% das amostras brasileiras e 91,4% das amostras do Mercosul, traziam expressões não indicadas pela legislação para a indicação do conteúdo líquido. Dentro das amostras brasileiras analisadas, apenas três (3,8%) seguem a RDC nº 259/02 item 6.2; 80,8% das amostras brasileiras seguem a Portaria Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) nº 157, de 19 de agosto de 2002 que indica o uso da expressão "Conteúdo" para indicação de quantidade, enquanto 2,6% das amostras traziam a expressão "Contém", também indicada pelo Inmetro e, 12,8% sem qualquer palavra introdutória para indicação de quantidade.

Em relação às amostras do Mercosul analisadas, apenas uma (8,3%) utilizou um termo aprovado pela GMC 26/03, item 6; 66,7% das amostras analisadas apresentaram a expressão "Cont. neto" e 25% das amostras a expressão "Contenido neto".

Yoshizawa *et al.* (2003) investigando a adequação de rótulos de alimentos à legislação verificaram que 11,8% não apresentavam a expressão "conteúdo líquido" anterior à declaração do conteúdo do produto. Rossa *et al.* (2009) analisando rótulos de bolachas e biscoitos em supermercados de Florianópolis/SC encontraram 100% de conformidade em relação ao conteúdo líquido do produto. Moraes *et al.* (2007) analisando rótulos de méis do comércio varejista da cidade do Rio de Janeiro/RJ observou a apresentação de conteúdo líquido em todas as amostras, sem mencionar se a nomenclatura utilizada era a solicitada pela legislação.

3.15 Razão social e endereço completo do fabricante; país de origem e município; número de registro (Portaria nº 470 art. 2 / RDC 259/02 / GMC 26/03 – item 6.4.1)

Em nosso estudo, a razão social, só não foi observada em uma (1,3%) das amostras brasileiras analisadas, dado corroborado por Teixeira *et al.* (2007) que avaliaram a rotulagem de vinhos tintos comercializados em Pelotas/RS e encontraram apenas 3,13% delas sem as informações referentes ao endereço do produtor/elaborador e número de registro junto ao órgão competente; por Bastos *et al.* (2008) que avaliando tipo e qualidade das informações contidas em rótulos de diversos alimentos comercializados em Barreiras/BA e Salvador/BA, obtiveram 8,6% das amostras sem número de registro e também por Silva *et al.* (2006), que avaliaram 14 amostras de massas alimentícias encontradas no mercado varejista da cidade de Pelotas/RS, constatando que todas apresentavam a razão social em seu rótulo. Entretanto, Teixeira e Morais (2006), avaliando rótulos de oito categorias de produtos expostos à venda nos supermercados de Natal/RN, encontraram apenas 39% deles com número do registro junto ao órgão competente.

Em relação à ausência do endereço completo, observamos esta não conformidade em 3,8% e 8,3% das amostras brasileiras e do Mercosul analisadas, respectivamente. Barbosa (2002) *apud* Silva e Dutra (2011), observou que 15,1% dos rótulos de alimentos para praticantes de atividades físicas na cidade de Brasília/DF não continham endereço completo. Ribeiro *et al.* (2012), analisando a rotulagem de geleias reais da cidade do Rio de Janeiro/RJ encontraram esta não conformidade em 50% das amostras analisadas.

Cabe ressaltar que, apesar de não ser um item obrigatório da rotulagem tanto no Brasil quanto no Mercosul, seria interessante que a oferta de serviços de atendimento ao consumidor, incluindo não somente ligações gratuitas, mas também ligações pagas, *home pages* e caixas postais, fossem incluídos como requisito obrigatório, facilitando o acesso

do consumidor ao fabricante do produto adquirido, pois como afirmam Bastos *et al.* (2008), este seria um canal para melhorar a qualidade do produto e a satisfação do consumidor.

3.16 Lote indicado com a letra “L” ou a data de fabricação ou prazo de validade, sempre que indiquem, pelo menos, o dia e o mês, ou o mês e o ano (RDC nº 259/02 / GMC 26/03 – item 6.5.3)

Em nosso estudo, o lote estava ausente em 34,6% e 66,6% das amostras brasileiras e do Mercosul, respectivamente. Graciano *et al.* (2000) *apud* Câmara *et al.* (2008b), analisando 375 rótulos de produtos industrializados, identificou a ausência de lote em 53,6% destes produtos. Tavares *et al.* (2003), avaliando embalagens de geleias e doces sabores morango e tutti-frutti, na cidade de Blumenau/SC, observaram que ausência do número do lote em 64% das amostras. Silva e Nascimento (2007) observaram apresentação incorreta do lote em 70% das amostras de iogurte avaliadas. Bastos *et al.* (2008) avaliando tipo e qualidade das informações contidas em rótulos de diversos alimentos comercializados em Barreiras/BA e Salvador/BA obtiveram 28,6% dos alimentos de origem animal apresentando o número do lote em suas rotulagens. Câmara *et al.* (2008a), avaliando alimentos *diet* e *light* comercializados no Brasil, observou que 30,6% apresentavam ausência do número do lote. Irregularidades em 10% das embalagens de salgadinho industrializado para indicação de lote foram verificadas no estudo desenvolvido por Marques *et al.* (2009) *apud* Silva e Dutra (2011) e, estas autoras, avaliando embalagens de café torrado e moído observaram a não adequação da informação referente ao lote em 19% das amostras. Os produtos analisados por Ribeiro *et al.* (2012) não apresentaram identificação de lote em 50%. Silva *et al.* (2006), avaliando amostras de massas alimentícias observaram que a indicação do lote não estava presente em 21% das amostras. Entretanto, Rossa *et al.* (2009) analisando rótulos de bolachas e biscoitos em supermercados de Florianópolis/SC, encontraram 100% de conformidade em relação à identificação de lote nestes produtos.

A ausência do número do lote é preocupante, pois esta é uma das informações necessárias para o rastreamento do produto, possibilitando uma intervenção adequada por parte dos órgãos responsáveis.

3.17 “Prazo de validade” declarado (RDC nº 259/02 / GMC 26/03 – item 6.6.1.a) ; Prazo de validade declarado por meio das expressões indicadas (RDC nº 259/02 / GMC 26/03 – item 6.6.1.c) e Validade em algarismos, o mês pode ser indicado com as três primeiras letras (RDC nº 259/02 / GMC 26/03 – item 6.6.1.e)

Em relação ao prazo de validade, apenas três (3,8%) das amostras brasileiras não continham a informação. Em geral, o que observamos é que os dados existem, mas foram prejudicados por sobreposição de letras na informação, carimbo manchado e sem o uso das expressões exigidas pela legislação, informação observada como não conformidade em 10,2% das amostras brasileiras e 66,6% das amostras do Mercosul.

Tavares *et al.* (2003) ao avaliarem embalagens de geleia e doces nos sabores morango e tutti-frutti na cidade de Blumenau/SC, verificaram que o prazo de validade de 29% das amostras apresentou leitura duvidosa. Teixeira e Morais (2006), avaliando rótulos de oito categorias de produtos expostos à venda nos supermercados de Natal/RN, encontraram 98% dos produtos apresentando a informação “data de validade”. Silva e Nascimento (2007) verificaram ausência de data de fabricação ou prazo de validade em 5% dos rótulos dos iogurtes avaliados. Bastos *et al.* (2008) avaliando tipo e qualidade das informações contidas em rótulos de diversos alimentos comercializados em Barreiras/BA e Salvador/BA obtiveram 100% de conformidade em relação ao prazo de validade, enquanto Câmara *et al.* (2008a), avaliando alimentos *diet* e *light* comercializados no Brasil, verificaram que 11,3% das amostras não apresentaram prazo de validade. Rossa *et al.* (2009) analisando rótulos de bolachas e biscoitos em supermercados de Florianópolis/SC encontraram 100%

de conformidade em relação à informação sobre a data de validade dos produtos analisados. Segundo Silva e Dutra (2011), 5% das amostras de café torrado e moído analisadas por estas autoras foram consideradas parcialmente adequadas por constarem prazo de validade, expresso "válido até _____ dias", mas não constar a "data de fabricação", o que não permitia ao consumidor prever até quando o produto adquirido poderia ser consumido, fato também observado em uma das amostras brasileiras avaliadas neste estudo. Garcia (2012) avaliando rótulos de alimentos consumidos por escolares em Botucatu/SP notou que em 14,7% dos produtos não trazia de forma clara e precisa a presença de validade.

Em geral, o percentual de conformidade é alto para prazo de validade e conteúdo líquido, pois se há não conformidade com estes itens pode ocasionar perdas financeiras, uma vez que há um maior interesse dos consumidores por estas informações (CÂMARA *et al.*, 2008a), fato provado por Dubow *et al.* (2012) que avaliaram os critérios e percepções dos consumidores na escolha e compra de água mineral em Pelotas/RS, em relação às informações contidas nos rótulos e a maioria dos entrevistados mencionou que observa a data de validade, dando pouca atenção para a data de envase ou para a fonte de onde a água mineral foi retirada.

3.18 Legenda com precauções para manter as características especiais para conservação (RDC nº 259/02 – item 6.6.2 / GMC 26/03 – item 6.5.3)

Em nosso estudo, observamos a não conformidade para este item em 26,9% e 8,3% dos rótulos analisados brasileiros e do Mercosul, respectivamente. Yoshizawa *et al.* (2003) investigando a adequação de rótulos de alimentos à legislação verificaram que 25% não traziam informações sobre o modo de conservação do produto. Tavares *et al.* (2003) ao avaliarem embalagens de geleias e doces verificaram que 50% não traziam as instruções de armazenamento. Moraes *et al.* (2007) analisando rótulos de méis observaram que 5,4% não apresentavam esta informação. Bastos *et al.* (2008) avaliando tipo e qualidade das informações contidas em rótulos de diversos alimentos comercializados em Barreiras/BA e Salvador/BA obtiveram 100% de conformidade para esta informação em iogurtes e frango congelado, 95,7% para o leite, 77,8% para ovos, 76,9% para linguiça calabresa e 65% para os méis analisados. Rossa *et al.* (2009) analisando rótulos de bolachas e biscoitos em supermercados de Florianópolis/SC encontraram 15,5% dos rótulos analisados sem a indicação do modo de conservação do produto. Garcia (2012) analisando rótulos de leite fermentados encontrou esta não conformidade em 37,5% das amostras analisadas.

A legenda com precauções para manter as características especiais para conservação é um item importante para orientar os consumidores sobre a forma de armazenar e conservar os alimentos, visando a manutenção da sua qualidade e características originais (BASTOS *et al.*, 2008).

3.19 Informações ou representações gráficas extras sem prejudicar os requisitos obrigatórios (RDC nº 259/02 / GMC 26/03 – item 7.1)

Com base na análise das amostras de café torrado e moído do estudo de Silva e Dutra (2011), estas autoras observaram 36% das amostras em não conformidade com a legislação. No trabalho desenvolvido por Dubow *et al.* (2012), o tamanho dos rótulos e as diversas informações contidas neles foram criticados pela maioria dos entrevistados, sendo que entre 60% a 87,5% deles dizem que o tamanho das letras não é acessível ao consumidor, e que muitas vezes faltam informações que seriam necessárias constarem nos rótulos. Os autores observaram que os consumidores têm a consciência de que devem buscar informações relativas à qualidade do produto que consomem, mas muitos não observam nem mesmo as informações básicas constantes nos rótulos.

Em nosso estudo, não foram observadas informações ou representações gráficas que prejudicassem os requisitos obrigatórios, entretanto, em 2,5% e 8,3% das amostras

brasileiras e do Mercosul analisadas, respectivamente, a ilegitimidade das informações do rótulo por uso de letra inferior a 1 mm.

3.20 Símbolos ou denominações metrológicas com relação mínima de dois terços da altura do número (GMC 26/03 – item 8.5)

Um dado presente apenas na legislação Mercosul é a denominação metrológica com altura proporcional entre número do conteúdo líquido e sua unidade de medida. Para este item, foi observada apenas uma amostra (8,3%) em não conformidade com a legislação.

3.21 Tamanho das letras e números maiores do que 1 mm na rotulagem obrigatória (RDC nº 259/02 – item 8.2/ GMC 26/03 – item 8.6)

Silveira Neto (2001) cita que na configuração das formas que estarão em um rótulo, o tamanho dos dimensionamentos mínimos deve ser calculado em função da distância de observação. Em nosso estudo, observamos uma não conformidade com as legislações em 2,5% e 8,3% das amostras avaliadas no Brasil e Mercosul, respectivamente. Bastos *et al.* (2008) avaliando tipo e qualidade das informações contidas em rótulos de diversos alimentos comercializados em Barreiras/BA e Salvador/BA obtiveram 3,6% dos produtos com a legibilidade afetada pelo tamanho da letra utilizada. Teixeira e Morais (2006), avaliando rótulos de oito categorias de produtos expostos à venda nos supermercados de Natal/RN, declararam 100% de adequabilidade em relação a este item, contudo estas mesmas autoras declaram que a legislação precisa ser mais rigorosa, estabelecendo tamanhos maiores, já que as embalagens dispõem de espaço e esse, geralmente, é utilizado para apresentar informações de interesse comercial, não presentes, inclusive, na legislação.

No trabalho desenvolvido por Severo (2005) que avaliou embalagens de café, 70% dos entrevistados acharam as letras muito pequenas, dificultando a compreensão das informações, mesmo estas estando em acordo com a legislação. Estes mesmos entrevistados puderam apontar sugestões para que as empresas melhorassem os textos informativos nos rótulos das embalagens do produto analisado e 93% deles, apontaram o requisito ergonômico referente ao tamanho da letra como uma melhoria a ser feita. Segundo Zarkin (1993) *apud* Fernandes *et al.* (2010), quando as informações disponibilizadas nos rótulos se apresentam de maneira clara e com precisão, o consumidor tende a dar mais credibilidade ao produto.

Como citam Martinez e Paula (s/d), a rotulagem é um obstáculo para o profissional e é pouco utilizada pela população, que muitas vezes não compreende a importância das informações contidas nos rótulos, principalmente pela baixa divulgação da importância da rotulagem e os seus benefícios. É preciso lembrar, como cita Severo (2005), que a embalagem é o principal instrumento de comunicação de um produto. Ela é uma mídia permanente, comunicando o produto mesmo quando o consumidor não compra, e na maioria das vezes, é o único recurso que um produto dispõe para competir no mercado. Além disso, a rotulagem é considerada um elemento fundamental para a saúde pública, propiciando ao consumidor escolhas mais apropriadas, sendo indispensável a fidedignidade das informações apresentadas nos rótulos dos produtos (MARTINEZ e PAULA, s/d), e como observamos, apesar de muitas das informações obrigatórias estarem em conformidade com o solicitado pelas legislações, ainda é necessário o monitoramento constante por parte dos órgãos governamentais para garantir a qualidade do produto no mercado.

A criação do Código de Defesa do Consumidor apresentou um avanço para o controle do risco sanitário de produtos de interesse da saúde, ao reforçar a legislação de proteção e defesa da saúde, responsabilizando o produtor pela qualidade, obrigando-o a fornecer informações ao consumidor (COSTA; REZENFELD, 2000 *apud* BASTOS *et al.*, 2008). Segundo Rossa *et al.* (2009), atualmente há uma maior preocupação na elaboração

correta dos rótulos dos alimentos, devido à maior cobrança tanto do governo quanto dos consumidores.

4. Conclusão

Baseado nos resultados do presente estudo, consideramos que um maior controle de qualidade das águas minerais industrializadas no Brasil faz-se necessário, pois irregularidades como o não esclarecimento sobre a ausência de glúten, ausência da classificação e composição química da água e a ausência da data de envase podem levar ao consumidor a ideia de que estes produtos são de baixa qualidade e que não existem normas que regulem sua produção e comercialização. Desta forma, a apresentação incompleta das informações contribui para o descrédito dos produtos pelos consumidores. Para dirimir esta situação, existe a necessidade de um sistema de vigilância sanitária nos níveis Federal, Estadual ou Municipal mais ativo. Afinal, a vigilância da rotulagem desempenha papel no controle sanitário dos alimentos com vistas à proteção da saúde da comunidade, e cabe à vigilância sanitária detectar possíveis erros que podem ocasionar agravos à saúde da população quando o rótulo não traz informações claras e completas ao consumidor.

Além disso, o conhecimento das legislações nacionais e do Mercosul é necessário para que a indústria nacional tenha a correta especificação de seus rótulos para o mercado externo, evitando problemas relacionados com barreiras não tarifárias, além de aumentar a sua competitividade.

Referências

ASSIRATI, D. M. Água mineral. **Sumário Mineral - Ano 2013**. Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Brasília. Disponível em < https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=8963 > Acesso em: 26/09/2014.

BASTOS, A.A. et al. Avaliação da qualidade sanitária dos rótulos de alimentos embalados de origem animal. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v.32, n.2, p. 218-231, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Decreto-Lei nº 7.841, de 8 de agosto de 1945. Código de Águas Minerais. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, 1945.

_____. Ministério Público da União. Lei nº 8.078 de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre o Código de Defesa do Consumidor (CDC). **Diário Oficial da União**, Brasília, 1990.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº54 de 15 de junho de 2000. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Água Mineral Natural e Água Natural. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 de junho de 2000.

_____. Ministério de Minas e Energia. Portaria no470, de 24 de novembro de 1999. Institui as características básicas dos rótulos de embalagens de águas minerais e potáveis de mesa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Disponível em: < <http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=67&IDPagina=84&IDLegislacao=70> > Acesso em: 23 ago 2013.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução no54 de 15 de junho de 2000. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Água Mineral Natural e Água Natural. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 de junho de 2000. Disponível em < <http://anvisa.gov.br/legis/portarias/451-97.htm> > Acesso em: 17 jul 2013.

_____. Inmetro. Portaria nº 157, de 19 de agosto de 2002. Regulamento Técnico Metrológico estabelecendo a forma de expressar o conteúdo líquido a ser utilizado em produtos pré-medidos. Disponível em: <
http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/e35e310047458b91954dd53fbc4c6735/PORTARIA_INMETRO_157.pdf?MOD=AJPERES > Acesso em: 31 ago 2013.

_____. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. ANVISA. Disponível em:
<http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/259_02rdc.htm> Acesso em 14 out. 2012.

_____. Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.674.htm > Acesso em: 23 ago 2013.

_____. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 274, de 22 de setembro de 2005. Estabelece o Regulamento Técnico para águas envasadas e gelo. ANVISA. Disponível em: <
http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/alimentos!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hnd0cPE3MfAwMDMydnA093Uz8z00B_A3cvA_2CbEdFADQgSKI!/?1dmy&urile=wcm%3Apath%3A/anvisa+portal/anvisa/inicio/alimentos/publicacao+alimentos/regulamentos+tecnicos+por+assunto > Acesso em: 23 ago 2013.

CÂMARA, M.C.C. et al. Análise crítica da rotulagem de alimentos *diet e light* no Brasil. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v.16, n.1, p.35-52, 2008a.

CÂMARA, M.C.C. et al. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v.23, n.1, p. 52-58, 2008b.

CELESTE, R.K. Análise comparativa da legislação sobre rótulo alimentício do Brasil, Mercosul, Reino Unido e União Européia. **Revista de Saúde Pública**, v.35, n.3, p.217-223, 2001.

CORREIA, L.A.S. et al. Processo de extração de água mineral: uma comparação de três empresas alagoanas. SEGet – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 16p. s/d. Disponível em:
<http://www.aedb.br/seget/artigos07/1384_Artigo_Seget.pdf > Acesso em 6 set 2013.

COUTINHO, J.G.; RECINE, E. Experiências internacionais de regulamentação das alegações de saúde em rótulos de alimentos. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v.22, n.6, p.432-437, 2007.

DIAS, L.P. et al. **Características físico-químicas de quatro marcas de água mineral comercializadas em Teresina – PI**. 2010. Disponível em <
<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNepI2010/paper/viewFile/651/390>>. Acesso em 09/10/2014.

DUBOW, M. et al. **Critérios e percepções dos consumidores na escolha e compra de água mineral**. 2012. Congresso de Iniciação Científica, 21. Universidade de Pelotas. Anais... Disponível em: <
http://www.ufpel.edu.br/cic/2012/anais/pdf/CE/CE_00192.pdf>. Acesso em: 29 ago 2013.

FERNANDES, M.D.C. **Análise de rotulagem de carnes *in natura* embaladas a vácuo em Brasília-DF**. 2009. 37f. Monografia (Especialista em Turismo) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

FERNANDES, L.B. et al. **Avaliação qualitativa do hábito de leitura e entendimento dos rótulos de alimentos no Município de Inhumas – GO**.

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2016

2010. Disponível em:
<<http://seminarioic.ifg.edu.br/index.php/seminarioic/article/view/13/5>>. Acesso em 5/09/2013.

GARCIA, M.R. **Conformidade da rotulagem de alimentos consumidos por escolares à legislação brasileira**. 2012. 77p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu. 2012.

GORINI, A.P.F. Mercado de água (envasada) no Brasil e no mundo. **BNDES Setorial**, n.11, p.123-152, 2000.

GUERRA, C.K. **Influências no consumo de água mineral em Porto Alegre**. 2009. 76p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Administração) – Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

LANDEIROTO, A. et al. Projecto industrial de uma unidade de enchimento de água mineral. **Revista Millenium**, n.35, 9p. 2008.

MAIO, F.D. et al. Avaliação da rotulagem e de teores de minerais e contaminantes inorgânicos em águas minerais nacionais e importadas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.61, n.1, p.27-32, 2002.

MARTINEZ, L.P.G.; PAULA, J.N.L.M. **Estudo sobre rotulagem de alimentos no Brasil**. s/d. Disponível em:
<<http://www.cpgls.ucg.br/6mostra/artigos/SAUDE/LET%C3%8DCIA%20PASTOR%20GOMEZ%20MARTINEZ.pdf>>. Acesso em: 08/10/2014.

MEDEIROS, M.U.N. **Sistema de gestão ambiental na produção de água mineral**. 2008. 136p. Tese (Mestre em Ciências em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Natal, 2008.

MERCOSUL, 2003. GMC/RES. nº 26/03. Aprova o Regulamento Técnico Mercosul para rotulagem de alimentos embalados. Disponível em: <http://www.mercosur.int/msweb/Normas/normas_web/Resoluciones/PT/Res_026_003_RTM%20Rotul%20Alimen%20Embal_Ata%2004_03.PDF> Acesso em: 27 ago 2013.

MORAES, I.A. et al. Identificação e análise de rotulagem das marcas de mel comercializadas na cidade do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.14, n.1, p. 32-34, 2007.

NUNES, S.M.; FUZIHARA, T.O. Avaliação microbiológica das águas minerais envasadas e comercializadas na região do ABC, SP. **Higiene Alimentar**, v. 25, n. 200/201, 2011.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE - OPAS. **Água e saúde**. OPAS/HEP/99/40. 20p. 1999.

OTTONI, A.B.; OTTONI, A.B. A importância da preservação dos mananciais de água para a saúde e sobrevivência do ser humano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20., 1999. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 1999. p. 3731-3737.

PEIXOTO FILHO, A.C.; BONDAROVSKY, S.H. **Água, bem econômico de domínio público**. Disponível em:
<<http://www2.cjf.jus.br/ojs2/index.php/revcej/article/view/352/500>> Acesso em: 17 jul. 2013.

PEYERL, F.F.; MATOS, K.H.O. Avaliação da legislação aplicada a rotulagem de alimentos embalados no Brasil e na Nova Zelândia. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, n. esp. Alimentos, p.14-25, 2012.

InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - Vol. 11 no 2 – Dezembro de 2016

- RIBEIRO, R.O. et al. Avaliação da adequação da rotulagem de geleias reais. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.19, n.2, p. 94-97, 2012.
- ROSSA, P.N. et al. Adequação dos rótulos de biscoitos e bolachas comercializados em Florianópolis – SC. **Brazilian Journal of Food Technology**, II SSA, 5p, 2009.
- SANT’ANA, A.S. et al. Qualidade microbiológica de águas minerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** (Campinas), v.23, Supl., p. 190-194, 2003.
- SANTOS, P.A.G. Mensagens nas garrafas: o prático e o simbólico no consumo de bebidas em Porto Alegre (1875-1930). **Métis**, v.8, n.16, p. 187-214, 2009.
- SEVERO, V.M.N.F. **Aspectos cognitivos em rótulos: avaliação dos textos informativos em três embalagens de café**. 2005. 180p. Tese (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, 2005.
- SILVA, A.P. et al. **Avaliação de rótulos de massa alimentícia: conformidade com a legislação**. 2006. Disponível em <http://www2.ufpel.edu.br/cic/2006/resumo_expandido/CA/CA_00764.pdf>. Acesso em: 09/10/2014.
- SILVA, E.B.; NASCIMENTO, K.O. Avaliação da adequação da rotulagem de iogurtes. **Ceres**, v.2, n.1, p.9-14, 2007.
- SILVA, A.M.; DUTRA, M.B.L. Avaliação de informações contidas em rótulos de café torrado e moído. **Alimentos e Nutrição**, v.22, n.3, p. 449-454, 2011.
- SILVA, L.M.M. et al. Avaliação da rotulagem de alimentos com base nos parâmetros nutricionais e energéticos. **Revista Verde**, v.7, n.1, p.4-10, 2012.
- SILVEIRA NETO, W.D. **Avaliação visual de rótulos de embalagens**. 2001. 124p. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- SOBREIRO, V.A.; ARAÚJO, P.H.S.L. *System dynamics modeling: uma simulação dos custos para produção de água mineral engarrafada*. 10p. 2007. Disponível em: <<http://www.grima.ufsc.br/cobef4/files/161050406.pdf>>. Acesso em: 17/07/2013.
- TAVARES, L.B.B. et al. Avaliação das informações contidas nos rótulos das embalagens de geleias e doces sabores morango e tutti-fruti. **Alimentos e Nutrição** (Araraquara), v.14, n.1, p. 27-33, 2003.
- TEIXEIRA, I.B.C.; MORAIS, C.M.M. O rótulo do alimento como veículo informativo de preceitos sobre alimentação saudável. **Revista Comunicação e Saúde**, v.3, n.5, 14p., 2006.
- TEIXEIRA, A.M. et al. Legislação e rotulagem de vinhos finos tintos comercializados na cidade de Pelotas – RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, n.1, p.119-121, 2007.
- UNIVERSIDADE DA ÁGUA. Legislação sobre águas minerais. **Meio ambiente News**. 2011. Disponível em: <http://www.meioambientenews.com.br/conteudo.ler.php?q%5B1%7Cconteudo.id_categoria%5D=28&id=3011>. Acesso em 6/09/2013.
- VILANOVA, S. Evaluación de las águas comercializadas y consumidas em La Ciudad de Buenos Aires. **Revista de La Maestría em Salud Publica**. V.2, n.3, 1-15, 2004.
- VIT, P. et al. Evaluación de etiquetas de alimentos nacionales e importados. **Revista de la Facultad de Farmacia**, v.44, p. 18-28, 2002.

YOSHIZAWA, N. et al. Rotulagem de alimentos como veículo de informação ao consumidor: adequações e irregularidades. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v.21, n.1, p.169-180, 2003.

ZAMPERO, R. Água: antes de ser tratada como mineral é um recurso hídrico. **Revista Científica Aprender**. 2.ed. 2008. Disponível: <<http://revista.fundacaoaprender.org.br/index.php?id=117#mini>>. Acesso 6 set 2013.

Recebido em 09/09/2016. Aceito em 02/12/2016.