

**UNIVERSIDADE FEEVALE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUALIDADE AMBIENTAL**

**DESENVOLVIMENTO DE
INSTRUMENTOS PARA A
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO
AMBIENTAL NA PRODUÇÃO
DE REFEIÇÕES**

VIRGÍLIO JOSÉ STRASBURG

Novo Hamburgo
2016

VIRGÍLIO JOSÉ STRASBURG

**DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTOS PARA A
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL NA
PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental da Universidade FEEVALE como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Qualidade Ambiental.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Vanusca Dalosto Jahno

Novo Hamburgo
2016

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Strasburg, Virgílio José.

Desenvolvimento de instrumentos para a avaliação de desempenho ambiental na produção de refeições / Virgílio José Strasburg. – 2016.

142 f. : il. ; 30 cm.

Tese (Doutorado em Qualidade Ambiental) – Feevale, Novo Hamburgo-RS, 2016.

Inclui bibliografia.

“Orientadora: Prof^a Dr^a Vanusca Dalosto Jahno”.

1. Aspectos ambientais. 2. Impactos ambientais. 3. Desempenho ambiental. 4. Serviços – Refeição. I. Título.

CDU 504.03

Bibliotecária responsável: Bruna Heller – CRB 10/2348

VIRGÍLIO JOSÉ STRASBURG

**DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTOS PARA A
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL NA
PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES**

Esta tese foi julgada como requisito parcial à obtenção do título de

Doutor em Qualidade Ambiental

e aprovada em sua forma final pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental da Universidade Feevale.

Prof^a Dr^a Vanusca Dalosto Jahno
Orientadora

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Claus Haetinger (Centro Universitário UNIVATES)

Prof. Dr. Dusan Schreiber (Universidade Feevale)

Prof^a Dr^a Teresinha Guerra (Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS)

AGRADECIMENTOS

Na verdade, uma breve retrospectiva. O coração do homem pode fazer planos (...). Quero iniciar essa seção com parte desse verso do livro de Provérbios de Salomão. Explico. Minha vida tomou rumos bastante intensos após o ano de 2009. A opção por sair de um emprego fixo para focar o mestrado e serviços eventuais como instrutor de cursos para a Associação Gaúcha de Supermercados. Ao final daquele ano ao fazer um concurso e passar em primeiro lugar para professor substituto no curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e começar no mundo acadêmico - mais especificamente com atividades de supervisão de estágio curricular e a posterior entrada em sala de aula. Um ano depois prestar novo concurso, dessa vez para professor permanente e alcançar uma das duas vagas... Já como professor assistente a necessidade de cursar o doutorado e as tentativas (frustradas) para conseguir ingressar em um PPG da própria instituição. Por fim, diante das negativas, optar pela busca de uma vaga no doutorado em Qualidade Ambiental da Universidade Feevale. Às vezes ocorre coisas na vida em que é necessário mudar a direção. E esse doutorado foi uma delas. As coisas finalmente aconteceram. Novos desafios, outros pensamentos e oportunidade de conhecer novos colegas e professores. Valeu muito.

Por isso quero registrar o meu agradecimento primeiramente a Deus, por me dar a capacidade de persistir, de não desistir dos meus objetivos e por saber que as coisas que aconteceram foram por vontade d'Ele. Agradecer a coordenação do PPG de Qualidade Ambiental por todo o suporte e apoio, e da mesma forma aos docentes, especialmente aqui nas pessoas dos professores Roberto Naime e Vanusca Dalosto Jahno que veio a ser a minha orientadora. Agradeço ainda aos colegas pelo companheirismo e pelas conversas e discussões tanto em sala de aula como nos corredores e nas refeições.

Tenho também que expressar um agradecimento especial a minha esposa Valentina e ao meu filho Frederico que tiveram que ficar à margem muitas vezes para que eu pudesse estar escrevendo artigos e a tese. Amo vocês. Com carinho e saudade aos meus pais (*in memoriam*). E ainda, às minhas colegas do curso de Nutrição da UFRGS por me apoiarem e aliviarem uns fardos nesse período, bem como a Assessoria de Gestão Ambiental e a Divisão de Alimentação da UFRGS nas pessoas do Darci Campani e Cássia Corbo respectivamente por disponibilizarem os dados e permitir a realização das pesquisas para que eu pudesse desenvolver os experimentos da tese.

Muito obrigado!

“O importante não é ser, ter ou parecer. O importante é fazer, construir e desenvolver.”

Adolpho Bloch

“Nós somos os artistas da nossa criação!

A grande verdade é que você é a pessoa que escolhe ser.

Todos os dias você decide se continua do jeito que é ou muda.

A grande glória do ser humano é poder participar de sua autocriação”.

Roberto Shinyashiki

RESUMO

No desenvolvimento de atividades, produtos e serviços de qualquer natureza devem ser considerados os aspectos ambientais. Esses precisam ser identificados para que se possa definir critérios para a mensuração da *performance* ou desempenho ambiental. Um dos conceitos para desempenho ambiental o define como o resultado da gestão de uma organização sobre esses aspectos. Na atividade de produção de refeições para coletividades existem diversas modalidades de prestação de serviços e nas atividades desses empreendimentos estão descritos variados processos que podem trazer impactos diretos sobre o meio ambiente, especialmente na questão de resíduos sólidos. Os requisitos normativos da NBR ISO 14031:2004 destacam dentre os itens para a avaliação de desempenho ambiental o uso de indicadores para: materiais, energia, instalações físicas e equipamentos, fornecimento e distribuição, produtos ou serviços fornecidos pela organização, resíduos e emissões. No entanto, apesar da especificação de “o que” pode ser avaliado não há para o segmento de produção de refeições material que especifique o “como”. Compreendendo as possibilidades de investigação desse segmento, especialmente para as questões sobre o desempenho ambiental é que motivou as pesquisas dessa tese de doutorado. A pergunta norteadora foi: quais são as possibilidades de avaliação de desempenho ambiental para o segmento de produção de refeições? E o objetivo geral da tese foi o de desenvolver instrumentos para a avaliação de desempenho ambiental direcionado ao segmento de produção de refeições. O desenvolvimento da tese se deu por meio da redação de quatro artigos científicos e de um dossiê técnico no qual foram aplicadas metodologias distintas. Para a realização dos experimentos e aplicação das pesquisas, foram utilizadas as instalações e os dados secundários dos restaurantes universitários (RUs) de uma universidade pública federal de Porto Alegre/RS. No primeiro artigo foi realizada uma revisão sistemática para identificar os aspectos e impactos ambientais num contexto das questões de gestão ambiental e da sustentabilidade, identificando quais são as práticas de restaurantes brasileiros relacionadas com esses temas. O segundo artigo apresenta a caracterização dos aspectos e impactos ambientais após aplicação de instrumento piloto para avaliar as atividades de produção de refeições em cinco RUs. Complementando o artigo 2 foi desenvolvido um material de cunho técnico para aplicação em estabelecimentos produtores de refeições. O artigo 3 apresentou os resultados da avaliação de desempenho ambiental contemplando a investigação da pegada hídrica (PH) dos insumos utilizados no cardápio de um restaurante universitário. O experimento apresentado no terceiro artigo subsidiou a elaboração do quarto *paper* em que foi apresentado e aplicado um instrumento que mensurou a relação de ecoeficiência dos insumos utilizados na produção de refeições e no qual se fez a comparação dos resultados entre cinco restaurantes universitários investigados. Os resultados dessa tese permitem ainda a continuidade de investigações associadas com a temática de avaliação do desempenho ambiental aplicáveis às possibilidades existentes para o segmento de produção de refeições.

Palavras chave: Aspectos ambientais; Desempenho ambiental; Ecoeficiência; Impactos ambientais; Refeições.

ABSTRACT

Development of instruments for the evaluation of environmental performance in the production of meals

In development activities, products and services of any kind the environmental aspects should be considered. These must be identified so that you can define criteria to measure environmental performance. One of the concepts of environmental performance is defined as the result of how an organization manages these aspects. In meal production for communities there are different ways of providing services and activities. In these projects various processes are described that can cause direct impact to the environment, especially regarding the issue of solid waste. The regulatory requirements of ISO 14031:2004 highlight the use of indicators among the items for better evaluating environmental performance: materials, energy, facilities and equipment, supply and distribution, product or service provided by the organization, waste and emissions. However, despite the specification of "what" can be evaluated, the segment of meal production has no norms to specify the "how." The understanding of research opportunities in this area, especially regarding issues on environmental performance, is what motivated the research of this doctoral thesis. The guiding question was: what are the environmental performance evaluation possibilities for the meal production segment? And the general aim of the thesis was to develop tools for assessing environmental performance directed to the meal production segment. The thesis was developed through the writing of four scientific articles and a technical dossier in which different methodologies were applied. For the experiments and application of the research we used the facilities and the secondary data of the university restaurants (RUs) of a federal public university of Porto Alegre / RS. In the first article, a systematic review was conducted to identify the environmental aspects and impacts in the context of issues of environmental management and sustainability, identifying what are the practices of Brazilian restaurants related to these issues. The second article characterizes the environmental aspects and impacts after a pilot enforcement tool to assess food production in five RUs was performed. Complementing Article 2, a technical material was developed for use in food-producing establishments. Article 3 brought the results of environmental performance evaluation covering the investigation of the water footprint (PH) of the goods used in the menu of a university restaurant. The experiment presented in Article 3 supported the writing of the 4th article , which presented and applied an instrument that measured the eco-efficiency ratio of the goods used in the production of food and which compared the results from five university restaurants. The results of this thesis also allow the continuation of studies about the issue of assessment of environmental performance according to the existing possibilities for the meal production segment.

Key words: Environmental aspects; Environmental performance; Eco-efficiency; Environmental impacts; Meals.

LISTA DE ABREVIATURAS

ABERC - Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACV – Análise de Ciclo de Vida

ADA – Avaliação de Desempenho Ambiental

AGA – Assessoria de Gestão Ambiental (da UFRGS)

AV – Água Virtual

DAL – Divisão de Alimentação (da UFRGS)

DMLU – Departamento Municipal de Limpeza Urbana (de Porto Alegre / RS)

EE – Ecoeficiência

EUA – Estados Unidos da América

FC – Fator de Correção

FLV – Frutas, Legumes e Verduras

FSTC – *Food Service Technology Center*

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

GRAU – *Green Restaurant Association University*

HL – Higiene e Limpeza (produtos de)

IA – Impacto Ambiental

IDO – Indicadores de Desempenho Operacional

IEE – Indicador de Ecoeficiência

ISO – *International Organization for Standardization*

kW/h – Quilowatt/ hora

L – Litro

LAIA - Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais

m³ – Metro cúbico

P+L – Produção mais Limpa

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PPG – Programa de Pós-Graduação

PPGQA – Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental

RFC – Resíduo do Fator de Correção

RUs – Restaurantes Universitários

SAC - Serviço de Alimentação Coletiva

SBRT - Sociedade Brasileira de Respostas Técnicas

SPSS - *Statistical Product and Service Solutions*

TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

UAN – Unidade de Alimentação e Nutrição

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

WBCSD - *World Business Council for Sustainable Development*

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 1 | 11 |
| 1.1 INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 1.2 JUSTIFICATIVA..... | 12 |
| 1.3 OBJETIVOS | 14 |
| 1.3.1 Objetivo Geral | 14 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos..... | 14 |
| 1.4 ESTRUTURA DA TESE..... | 15 |
| | |
| CAPÍTULO 2 | 17 |
| 2.1 ARTIGO 1 Paradigmas das práticas de gestão ambiental no segmento de produção de refeições no Brasil | 17 |
| 2.2 ARTIGO 2 Characterization of environmental aspects and impacts of 5 student dinning halls at a public university in Brazil | 37 |
| 2.3 DOSSIÊ TÉCNICO..... | 52 |
| 2.4 ARTIGO 3 Sustentabilidade de cardápio: avaliação da pegada hídrica nas refeições de um restaurante universitário | 80 |
| 2.5 ARTIGO 4 Aplicação da ecoeficiência na avaliação de insumos consumidos por restaurantes universitários: um estudo de caso..... | 94 |
| | |
| CAPÍTULO 3 | 124 |
| 3.1 SÍNTESE DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS DAS PESQUISAS REALIZADAS..... | 124 |
| 3.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS | 125 |
| 3.3 REFERÊNCIAS | 126 |
| | |
| CAPÍTULO 4 | 127 |
| 4.1 APÊNDICES..... | 127 |
| Formulários utilizados para realização das pesquisas | 128 |
| Glossário e Figuras de Equipamentos utilizados em UAN..... | 135 |
| Termos de Consentimento | 137 |
| Comprovantes de submissões | 139 |

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

No âmbito das atividades de produção, seja para um produto ou serviço, podem ser verificados os aspectos e os impactos ambientais. A NBR ISO 14001/2004 define aspecto ambiental como o “[...] elemento de atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente, causando, ou podendo causar, impactos ambientais positivos ou negativos [...]”. Por sua vez, impacto ambiental é caracterizado por “[...] qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização [...]” (ABNT, 2004a).

A atividade de produção de refeições para coletividades contempla uma série de etapas que vão desde a seleção e acondicionamento das matérias-primas até a elaboração do produto acabado (ABREU et al., 2009). No decorrer dessas etapas ocorrem diversos processos que causam impactos econômicos e ambientais nos quais são descritos a geração de resíduos do rejeito de partes não aproveitadas de alimentos e das embalagens que acondicionam os produtos industrializados como: papéis, papelões, plásticos, vidros, latas, entre outros (GRAU, 2015). Além das questões dos resíduos, há também o consumo de água e energia e por esse motivo se recomenda procedimentos de controle que considerem a concepção do projeto, e as etapas de planejamento e dos processos operacionais (ABREU et al., 2009).

Para a produção e fornecimento de refeições é apropriado o conceito de segurança alimentar no qual é considerado que o acesso à alimentação deva promover a saúde, respeitar a diversidade cultural e ser sustentável no contexto social, econômico e ambiental (BELIK, 2003).

Dessa forma, se recomenda que as atividades produtivas identifiquem as particularidades de seus aspectos ambientais e definição daqueles que consideram como significativos. Esse procedimento é de grande importância para estabelecer critérios de *performance* ou desempenho ambiental (SEIFFERT 2011, p. 92). Zobel et al., (2002) descreve que o desempenho ambiental é caracterizado como a informação analítica resultante de um conjunto de indicadores que possibilita comparações internas ou externas para requisitos ambientais decorrentes de processos ou de atividades similares de e para uma empresa ou segmento.

A Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) consiste num processo de coleta e

análise de informações contínuas que auxiliam as organizações a priorizarem os aspectos ambientais e seus impactos significativos, contribuindo com estágios de planejamento, implantação, avaliação e análise crítica do processo de gestão. A utilização da ADA oportuniza a possibilidade de melhorias em relação ao desempenho ambiental (SEIFFERT 2011, p. 94). A ADA também é identificada como um “processo e ferramenta de gestão interna que visa prover a gestão com informações confiáveis e verificáveis” (ABNT, 2004b).

O uso de indicadores ambientais adequados permitirá avaliar e verificar os impactos ambientais causados nos processos, onde poderá ser constatado se determinados aspectos resultam em impactos reais sobre o meio ambiente. A utilização de indicadores irá permitir fazer a avaliação do desempenho ambiental. (SENAI, 2003). No caso específico do fornecimento de refeições, os indicadores de desempenho ambiental irão se concentrar nas etapas de planejamento, de controle e no monitoramento dos impactos ambientais associados ao processo, sendo utilizados dados para as entradas (matérias-primas, auxiliares, insumos) e saídas (resíduos, emissões atmosféricas, efluentes líquidos e produtos finais) (SENAI, 2003).

A ADA pode permitir, ainda, enfoques de caráter mais preventivo, a exemplo da Produção mais Limpa (P+L), que apresenta uma abordagem mais complexa, pois visa reduzir os impactos ambientais negativos pela análise das causas da geração de resíduos e a alteração dos processos geradores destes (SENAI, 2003). O conceito de P+L envolve uma outra perspectiva para a gestão ambiental, com o objetivo de produzir com o mínimo impacto.

Considerando as inúmeras possibilidades de investigação para o segmento de produção de refeições, esta tese pretende colaborar de maneira objetiva apresentando instrumentos de avaliação de desempenho ambiental que foram aplicados e testados em cinco restaurantes universitários de uma universidade pública federal, e que poderão ser utilizados por outros empreendimentos desse segmento.

1.2 JUSTIFICATIVA

A atividade de produção de refeições para coletividade é uma importante atividade do segmento na área de serviços. Nos Estados Unidos da América, os dados mais recentes fornecidos pela *National Restaurants Association* (NRA) projetaram um faturamento total de US\$ 683.400 milhões (dólares) empregando 13,5 milhões de pessoas (NRA, 2014). Informações disponibilizadas no *website* da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC) apontaram que esse mercado como um todo, no ano de 2014, forneceu

mais de 19,5 milhões de refeições/dia servidas por empresas de autogestão, refeições coletivas e refeições por convênio. Em termos financeiros esse volume de refeições representou um montante com cifras de R\$ 32,7 bilhões de reais. Para o ano de 2015 a ABERC fazia previsões que deveriam atingir o fornecimento diário de 20,5 milhões de refeições (ABERC, 2015).

As atividades envolvidas nos processos de produção de refeições para coletividades podem trazer impactos diretos sobre o meio ambiente, particularmente na questão de resíduos sólidos (GRAU 2015; HARMON E GERALD, 2007). A identificação dos aspectos ambientais nas atividades, produtos e serviços e a determinação desses aspectos de forma que possam ser controlados, ou influenciados, são de competência da empresa ou organização, conforme descrito no requisito 4.3.1 da ISO 14001/2004 (ABNT, 2004a). Por sua vez, o desempenho ambiental é definido como “resultado da gestão de uma organização sobre seus aspectos ambientais” e no qual são destacados como itens para essa avaliação os indicadores para: materiais, energia, instalações físicas e equipamentos, fornecimento e distribuição, produtos ou serviços fornecidos pela organização, resíduos e emissões (ABNT, 2004b). No entanto, apesar da especificação de “o que” pode ser avaliado não há para o segmento de produção de refeições material que especifique o “como” ou “de que forma”. Compreendendo as possibilidades de investigação desse segmento, especialmente para as questões sobre o desempenho ambiental é que motivou a pesquisa dessa tese de doutorado. A pergunta norteadora foi: quais são as possibilidades de avaliação de desempenho ambiental para o segmento de produção de refeições?

Cabe ainda, fazer um breve resgate histórico quanto da proposta inicial até o resultado final da pesquisa apresentada nessa tese. O projeto inicial apresentado no processo de seleção ao Doutorado em Qualidade Ambiental (PPGQA) em dezembro de 2012 trazia como título: “Planejamento da gestão de resíduos sólidos para restaurantes universitários”. No decorrer do ano de 2013 foi entregue um projeto cadastrado na plataforma da universidade com o título de: “Avaliação e proposta de desempenho ambiental em restaurantes universitários de uma universidade pública federal”. Na qualificação da tese ocorrida no mês de março 2015 em que foram apresentados resultados parciais contava o título para a tese como: ”Avaliação do desempenho ambiental na produção de refeições em restaurantes universitários”. Convém destacar ainda que durante todas essas mudanças de título o enfoque sempre foi o de se trabalhar com os restaurantes universitários da Universidade Federado do Rio Grande do Sul (UFRGS). Essa predisposição tem relação direta com a minha atividade profissional como

professor do curso de graduação de Nutrição da UFRGS, bem como minha inserção colaborativa junto à Assessoria de Gestão Ambiental da universidade.

No entanto, no decorrer desse tempo de investigações no qual os RUs da UFRGS foram parte integrante dos materiais produzidos pode constatar, devido a minha vivência profissional anterior, e também atualmente nas atividades de supervisão de estágios curriculares em empresas do segmento de produção de refeições, a carência de materiais direcionados para avaliar as inúmeras possibilidades de desempenho ambiental nesse setor. Diante disso o direcionamento da tese passou para uma amplitude maior considerando a necessidade de realizar em minha tese o desenvolvimento de instrumentos para a avaliação de desempenho ambiental no segmento de produção de refeições.

Com relação ao conteúdo explanado na tese, o mesmo se enquadra na linha de pesquisa tecnologias e intervenção ambiental do PPG em Qualidade Ambiental. A aderência a essa linha de pesquisa se dá pelo fato da tese gerar produtos (tecnologia intelectual) que foram aplicados nos RUs da UFRGS e da mesma forma poderão ser utilizados também num contexto para a avaliação e prevenção aos impactos ambientais em outros empreendimentos do segmento de refeições coletivas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver instrumentos para avaliação de desempenho ambiental direcionado ao segmento de produção de refeições.

1.3.2 Objetivos Específicos

a) Identificar os principais aspectos e impactos ambientais relacionados com a gestão ambiental e de sustentabilidades no segmento de produção de refeições por meio de revisão sistemática de literatura;

Nos Restaurantes Universitários da UFRGS:

b) Identificar e selecionar os itens mais utilizados nos RUs para os insumos: alimentos, produtos de higienização e descartáveis;

c) Propor a aplicar um instrumento de avaliação dos aspectos ambientais no uso de insumos pelos RUs sob o enfoque da ecoeficiência.

1.4 ESTRUTURA DA TESE

Esta tese está distribuída em três capítulos e mais uma seção de apêndices.

O capítulo 1 apresenta quatro subseções descritas a seguir. Na primeira é apresentada a introdução geral da tese com o direcionamento para a questão do desempenho ambiental sinalizando para as possibilidades de abordagem nessa temática. Na sequência está a justificativa da tese tanto no contexto particular da escolha da temática de estudo quanto a apresentação da relevância e dos subsídios que esse trabalho poderá contribuir para o segmento de refeições para coletividade. A terceira subseção discrimina o objetivo geral e os específicos da tese e na quarta e última redação é apresentada a estrutura da tese em seus capítulos.

No capítulo 2 são apresentados quatro artigos científicos e um dossiê técnico referente às possibilidades de investigação na construção da avaliação do desempenho ambiental. O artigo 1 apresenta uma revisão sistemática quanto às questões de gestão ambiental e da sustentabilidade identificando quais são as práticas de restaurantes brasileiros relacionadas com esses temas. O artigo 2 apresenta a caracterização dos aspectos e impactos ambientais referentes às atividades de produção de refeições nos RUs da UFRGS. Esse artigo foi resultado da aplicação dos formulários específicos (vide seção apêndices) e que foram desenvolvidos para o cadastro do projeto da tese junto ao PPG. Complementando o artigo 2 é mostrado um material de cunho técnico que veio a ser aplicado nos RUs e do qual os resultados foram submetidos para artigos em congressos. No artigo 3 é apresentado o resultado de investigação sobre um dos impactos na proposta de avaliação de desempenho ambiental para o segmento de produção de refeições. O estudo avaliou a pegada hídrica (PH) na composição dos cardápios de uma quinzena em um dos RUs da UFRGS. O quarto e último artigo da tese faz o fechamento da proposta de avaliação de desempenho ambiental. Nesse artigo foi desenvolvida proposta de mensuração da ecoeficiência e aplicação desta no cálculo dos insumos utilizados na produção de refeições e se faz a comparação dos resultados entre os cinco restaurantes universitários.

O capítulo 3 destaca a síntese dos resultados dos artigos científicos, juntamente com as considerações finais e recomendações para a continuidade de pesquisas posteriores sobre o tema do desempenho ambiental aplicado ao segmento investigado nesta tese.

Ao final da tese é acrescentada uma seção de apêndices como forma de subsidiar consultas aos materiais apresentados nos capítulos anteriores. Constam nessa seção, entre outros: glossário com termos técnicos específicos e figuras ilustrativas, formulários desenvolvidos e aplicados nas pesquisas da tese e comprovantes de submissão dos artigos e do dossiê técnico que fazem parte do capítulo dois.

CAPÍTULO 2

2.1 ARTIGO 1

PARADIGMAS DAS PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL NO SEGMENTO DE PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES NO BRASIL

Considerações:

Esse artigo foi desenvolvido para identificar um panorama da temática de gestão ambiental relacionado ao segmento de produção de refeições. Apesar de ser um importante segmento da economia os estudos sobre esse tema ainda são incipientes e específicos sobre alguns aspectos, especialmente sobre gestão de resíduos e sobras e restos da produção de alimentos oferecidos nas refeições.

Artigo submetido em 03/11/2015 para a Revista Engenharia Sanitária e Ambiental.

Qualis A2 Ciências Ambientais.

ISSN impresso: 1413-4152 / ISSN eletrônico: 1809-4457

Paradigmas das práticas de gestão ambiental no segmento de produção de refeições no Brasil

Práticas de gestão ambiental na produção de refeições

Virgílio José Strasburg; Vanusca Dalosto Jahno.

RESUMO

Os processos relacionados com a produção de refeições para os consumidores são causadores de impactos para o meio ambiente. Este trabalho tem objetivo identificar quais são as práticas de restaurantes brasileiros relacionadas com a temática da gestão ambiental e da sustentabilidade. Trata-se de um estudo de revisão sistemática de publicações no período de 2000 a 2015. Entre os resultados encontrados destaca-se a geração de resíduos de alimentos no processo de produção e consumo das refeições, além de investigações sobre acondicionamento, reciclagem e destinação desses resíduos. São apresentadas também as temáticas de utilização de recursos (água e energia) e um panorama sobre a avaliação dos aspectos ambientais por meio da prática de certificação de restaurantes comerciais com selos de sustentabilidade.

Palavras-chave: impactos ambientais; gestão ambiental; refeições; restaurantes.

Paradigms of environmental management practices in the meal production sector in Brazil

ABSTRACT

The processes related to the production of meals for consumers cause impacts on the environment. The objective of this study is to identify the practices of Brazilian restaurants regarding environmental management and sustainability. This is a systematic review study of publications from the period of 2000 to 2015. Among the findings, we highlight the generation of food waste in the process of production and consumption of food, as well as investigations on packaging, recycling and disposal of residues. We also present the themes of resource use (water and energy) and an overview of the evaluation of environmental aspects through the practice of certifying commercial restaurants with sustainability seals.

Keywords: environmental impacts; environmental management; meals; restaurants.

INTRODUÇÃO

A produção, transformação, distribuição e consumo de alimentos são condições necessárias para a saúde e prosperidade humana (VAN DER WERF *et al.*, 2014). Para a produção de refeições para coletividades ocorre uma série de processos que contemplam desde a seleção e acondicionamento das matérias-primas até a preparação do produto acabado (ABREU *et al.*, 2009 p. 120). De acordo com a *American Dietetic Association* (ADA) estas

etapas fazem parte de um conjunto de setores referentes à sustentabilidade nos sistemas alimentares (HARMON e GERALD, 2007).

A produção de refeições em restaurante ocorre como um processo produtivo industrial, ou seja, com a entrada de insumos, o processamento destes e o produto final que é a refeição, conforme esquematizado na figura 1.

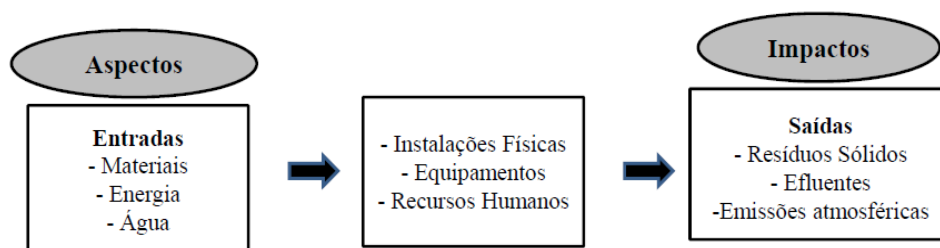


Figura 1. Processo de produção de refeições

Neste contexto, este estudo possui como problemática investigar quais são as práticas de restaurantes brasileiros em relação às abordagens com os aspectos de gestão ambiental e da sustentabilidade. Este estudo se justifica pela necessidade de compreender os aspectos e impactos da dimensão ambiental resultante das atividades desse importante segmento da economia presente diariamente na vida das pessoas.

Este estudo está dividido em seções sequencialmente a essa introdução. A primeira seção compreende o desenvolvimento de um referencial teórico para contextualizar o panorama relacionado ao assunto. Na segunda, são apresentados os aspectos metodológicos com a definição do tipo de pesquisa, de coleta e da análise das informações. A terceira parte descreve os resultados e discussões sobre os achados da temática investigada. E, na quarta e última seção, faz-se as considerações finais dessa pesquisa.

REFERENCIAL TEÓRICO

Mercado da Alimentação

A produção de refeição para coletividades ocorre em espaços específicos que poder receber nomes como Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), Unidade Produtora de Refeições (UPRs) ou Serviço de Alimentação Coletiva (SAC). Na contextualização do termo, são utilizadas ainda, expressões como Unidades de Alimentação (UA), serviço de restauração e mercado de *foodservice*. O termo '*food service*' é aplicado para designar o fornecimento de refeições fora de casa (RODGERS, 2011).

O setor de alimentação coletiva é um mercado em plena ascensão. Nos Estados Unidos da América, dados da *National Restaurants Association* (NRA) projetaram um faturamento total de US\$ 683.400 milhões (dólares) empregando 13,5 milhões de pessoas (NRA, 2014). No Brasil, dados agregados da Pesquisa de Orçamento Familiares (POF) realizada em 2008-2009 revelaram que as despesas com aquisição de alimentos fora do domicílio somaram 31,1% do orçamento familiar dos brasileiros, significando um crescimento de sete pontos percentuais em relação ao período de 2002-2003 (IBGE, 2010). As pesquisas oficiais são as mais fidedignas em relação ao panorama das diversas regiões do país, no entanto apresenta como limitação os períodos de levantamento e processamento de dados.

Segundo dados da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas – ABERC, esse mercado como um todo, no ano de 2014, forneceu mais de 19,5 milhões de refeições/dia. Isso significa um movimento com cifras de R\$ 32,7 bilhões (reais) por ano. No ano de 2015 estima-se que essa quantidade deverá atingir cerca de 20,5 milhões de refeições diárias oferecidas por empresas com autogestão, refeições coletivas e refeições por convênio (ABERC, 2015).

Gestão Ambiental

O termo Gestão Ambiental (GA) na definição de Rohrich e Cunha (2004) compreende um conjunto de políticas e estratégias administrativas e operacionais voltadas aos aspectos de prevenção do meio ambiente. Moretti *et al.* (2008) afirmam que a gestão ambiental contempla uma série de procedimentos e medidas adequadamente definidos e aplicados com vistas a redução e controle para os impactos gerados por um empreendimento sobre o meio ambiente. Epelbaum (2004) destaca também a GA como uma parte da gestão empresarial no qual são necessárias as etapas de identificação, avaliação, controle e monitoramento que visa a redução dos impactos ambientais. Srivastara (2007) apresentou em seu estudo que a GA teve inicialmente por parte das empresas uma visão voltada para a garantia da excelência ambiental direcionada para etapas como a de desenvolvimento de produtos, *design* dos processos e operações e gestão de resíduos, dentre outros.

Para Shigunov Neto *et al.* (2009) a GA está intimamente relacionada à gestão da qualidade mediante um conjunto de instrumentos e programas que visam proporcionar um processo de mudança organizacional e de melhoria contínua da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho em organizações públicas ou privadas, de qualquer porte. Dessa forma fica “impossível desvincular a Gestão Ambiental da ciência administrativa, da gestão da qualidade e das organizações (p.3)”.

Aspectos e Impactos Ambientais na Produção de Refeições

Em qualquer atividade para o desenvolvimento de um produto ou serviço podem ser verificados os aspectos e os impactos ambientais. De acordo com a NBR ISO 14001 (2004a) aspecto ambiental é definido como o “[...] elemento de atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente causando ou podendo causar impactos ambientais, positivos ou negativos [...]”. Enquanto que impacto ambiental é “[...] qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização [...]” (ABNT, 2004a).

As atividades das empresas que operam no segmento de produção de refeições giram em torno de dois componentes: a produção de comida e a prestação de serviços (LLACH *et al.*, 2013). No fornecimento de refeições devem-se garantir as condições higiênico-sanitárias de alimentos preparados para o consumo humano. No Brasil essas recomendações estão citadas na Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 que estabeleceu procedimentos de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (ANVISA, 2004).

Dentre os elementos de verificação dessa resolução consta um subgrupo específico para o manejo de resíduos focado no correto acondicionamento, mas, no entanto, não são contemplados os aspectos da redução ou minimização destes resíduos (ANVISA, 2004). Também na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) consta no artigo 7º os aspectos de “não geração, redução, reutilização, reciclagem [...], bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos [...]” (BRASIL, 2010).

Na produção de refeições estão envolvidos muitos processos que causam impactos ambientais e também econômicos (HARMON e GERALD, 2007). Nesse contexto a ocorrência da geração de resíduos é inerente, e procedente das embalagens que fazem parte do acondicionamento de vários tipos de alimentos ou de produtos químicos que são utilizados direta e indiretamente na produção de refeições. São citados como materiais: papéis, papelões, plásticos, vidros, latas e embalagens cartonadas (*tetrapack*) que muitas vezes não são separados adequadamente (WANG, 2012; GRAU, 2015).

Anteriormente ao fornecimento da refeição pronta, podem ocorrer desperdícios de matéria prima alimentar. Dessa forma a geração de resíduos pode ocorrer em várias fases incluindo as etapas de recebimento, pré-preparo, preparo e distribuição. A geração de resíduos na produção e consumo de refeições é caracterizado em especial pela sua degradabilidade, sendo classificado pela norma NBR 10.004/2004 como sólido doméstico classe II - não perigoso (ABNT, 2004b).

O desperdício de alimentos relacionado com a produção de refeições pode ser proveniente de sobras (alimentos produzidos e não distribuídos) e dos restos alimentares (quantidade de alimentos não consumido e deixado no prato pelo cliente) (VAZ, 2006), sendo esses procedentes de etapas distintas desde o pré-preparo até o consumo final. Além da quantidade dos alimentos desperdiçados é necessário considerar a utilização de outros recursos intrínsecos como a utilização de mão de obra, uso de saneantes, água, e energia.

Ao se considerar a finalidade de um restaurante, seja ele comercial ou institucional, com ou sem fins lucrativos tem-se as atividades (aspectos) que causarão impactos ao ambiente (LLACH *et al.*, 2013). É possível avaliar essa relação sob um olhar que contemple tanto os aspectos da gestão ambiental como também da qualidade sob uma abordagem integrativa. A adoção de práticas de gestão tanto de qualidade como ambientais pode ser crucial na competitividade, ou seja, o sucesso no mercado e desempenho financeiro no setor de serviços (KARIM *et al.*, 2007; SINGH *et al.*, 2008; ALONSO-ALMEIDA *et al.*, 2012; LLACH *et al.*, 2013). Especificamente para a produção de refeições, Molina-Azorín *et al.* (2009) e Alonso-Almeida *et al.* (2012), argumentam que programas de gestão de qualidade nos quais sejam elencadas ações de padronização, auxiliam na economia de tempo e dinheiro. Algumas práticas de qualidade e ambientais têm sido adotados por inúmeras pequenas empresas como sendo uma estratégia de diferenciação num mercado de grande concorrência (RUBIO-ANDRADA *et al.*, 2011; ALONSO-ALMEIDA e RODRIGUEZ-ANTON, 2011).

Segundo Llach *et al.* (2013) os estudos realizados em práticas ambientais, estão focados majoritariamente no setor industrial e nas grandes empresas. Esses autores realizaram um estudo onde aplicaram 374 inquéritos para gestores de empresas de pequeno porte no segmento de alimentação e bebidas a fim de avaliar a adoção de práticas de qualidade e ambientais na região de Madri (Espanha) no ano de 2010. Os resultados do estudo mostraram que tem se dado pouca atenção ao segmento de restaurantes e também uma relação significativa entre as práticas de gestão ambiental e de qualidade no qual trazem benefícios de melhora de competitividade e do desempenho financeiro além de melhoria da imagem e satisfação dos clientes (LLACH *et al.*, 2013).

O crescimento da demanda de refeições fora do lar e da expansão do número de restaurantes impulsiona esse segmento para a adoção de práticas que preservem os recursos naturais e diminuam os impactos danosos ao ambiente (COSTELLO *et al.*, 2009; FRIEL *et al.*, 2009). Pelegrin (2011) destaca que as decisões empresariais tomadas pelos gestores de serviços de alimentação podem ter um impacto significativo sobre o meio ambiente e a

economia. Ucker *et al.* (2012) corroboram afirmando ainda que a correta definição dos aspectos ambientais significativos é um dos passos mais importantes para o gerenciamento ambiental.

METODOLOGIA

Neste estudo, o método utilizado quanto à abordagem do problema é o qualitativo. Em relação aos procedimentos é caracterizado como uma pesquisa bibliográfica secundária. Quanto à forma de explorar os dados, esta pesquisa será descritiva. Sendo um estudo qualitativo, a análise dos dados primou pelos conteúdos e categorização, buscando relacionamentos significativos entre as categorias que corroboraram com os resultados apresentados ao final.

Na definição de Sampieri *et al.* (2013, p. 33) a abordagem qualitativa “[...] utiliza a coleta de dados sem medição numérica para descobrir ou aprimorar perguntas de pesquisa no processo de interpretação”. Os mesmos autores destacam ainda que os dados qualitativos são “descrições detalhadas de situações, eventos pessoais, interações, condutas observadas e suas manifestações” (Sampieri *et al.*, 2013, p. 34).

Desta forma a pesquisa bibliográfica secundária constitui-se de revisão em publicações científicas brasileiras e internacionais para o problema de pesquisa investigado. Foram utilizados os seguintes descritores para as buscas: gestão ambiental em restaurantes; sustentabilidade em restaurantes; e gestão de resíduos. Também foi tema de investigação a existência de selos de certificação de sustentabilidade ambiental em restaurantes. O recorte temporal compreende o período de 2000 a 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca na temática investigada identificou-se as principais características dos estudos que estão apresentadas na sequência.

Geração de resíduos alimentares

No segmento de fornecimento de refeições no Brasil os principais achados de estudos estão relacionados com o desperdício de alimentos nos processos da produção ao consumo conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1. Estudos sobre desperdício de alimentos no fornecimento de refeições no Brasil.

| Autores | Características | Resultados |
|--------------------------------|--|--|
| AUGUSTINI <i>et al.</i> , 2008 | Restaurante de empresa; período de 20 de abril à 15 de maio de 2007 (14 dias); 4800 refeições diárias (almoço [A], jantar [J] e ceia [C]); | Sobras A: de 7,48% a 13,39%; J: de 5,53% a 9,68%; C: de 17,09% a 60,85%. Resto-ingestão A: 5,83%; J: 6,87%; C: 6,64%. Sobras e restos: 9611,45 kg (total) (suficiente para alimentar 11442 pessoas no período). |
| RICARTE <i>et al.</i> , 2008 | Restaurante universitário; período: outubro e novembro de 2005; | Sobras 203 kg de frutas e hortaliças (31,6%); Resto-ingestão de 8,39% (25 dias de avaliação) |
| DE MOURA <i>et al.</i> , 2009 | Restaurante de colégio agrícola; 280 refeições [A] | Resto-ingestão per capita 58,44 g; |
| CARNEIRO <i>et al.</i> , 2010 | Restaurante universitário. caracterização dos resíduos sólidos por um período: setembro e outubro de 2009 (30 dias). Refeições: 2260 [A], [J] e [C] em dias úteis. | Caracterização da geração de resíduos. 90% do total de origem orgânica (alimentares); desses: 64% (6375,57 Kg) etapas de preparo e 36% (3599,33 Kg) de restos de cubas e bandejas . |
| PEDRO e CLARO, 2010; | Restaurante popular; período: abril e maio de 2009 (13 dias); refeição [A]. | Resto-ingestão (em cinco dias) média de 66,3 Kg desprezados por dia. |
| SILVA <i>et al.</i> , 2010 | Hospital; período: outubro e novembro de 2008; refeições: 100 [A]. | Resto-ingestão: de 39,4 a 56,3 g / pessoa; Após intervenção: 28,4 a 37,9 g. |
| CARMO e LIMA (2011) | Restaurante de empresa; período: fevereiro e março 2011 (20 dias); 140 serviços [A]. | Sobras de cubas: 18 kg (19,4%) do total produzido. |
| DE CASTRO <i>et al.</i> , 2011 | Colégio militar. Período: setembro de 2010 (10 dias). Refeições: 900 [A]. | Sobras: 212,36 kg; 47,2% (média); Resto-ingestão: 6,2% |
| LEÃO <i>et al.</i> , 2011 | Restaurante popular; período de cinco dias. Refeições: 1000 [A]. | Resto-ingestão per capita: 7,8 g (média). |
| MACHADO <i>et al.</i> , 2012 | Restaurante de empresa; período: setembro e outubro de 2011 (10 dias); 1350 refeições diárias [A]. | Resto-ingestão per capita Média: 60,9g (antes de campanha); 55,3 g (depois); |
| CARNEIRO, 2014 | Restaurante de empresa; período: maio de 2011 (21 dias); 2000 refeições diárias: [A], [J] e [C]. | Resíduos de aparas e preparo: 6375,57 kg (56,2%); Restos e sobras: 3599,33 kg (31,8%) |
| STRASBURG e PASSOS (2014) | Restaurante de empresa; período: outubro de 2010 (14 dias); 520 refeições diárias [A] e [J]. | Resto-ingestão per capita de 18,6 a 33,3 g. |

As avaliações quantitativas dos resíduos gerados demandam um protocolo de mensuração e envolvimento das equipes de trabalho. Outro detalhe é que, quando esse tipo de trabalho é realizado para fins acadêmicos, as avaliações são pontuais de períodos específicos, como nos estudos que foram citados no quadro 1.

O desperdício dos alimentos prontos para consumo pode ocorrer por falha de previsão no dimensionamento das quantidades preparadas ou ainda pelo hábito do usuário em servir

mais do que o necessita são algumas das possibilidades (VAZ, 2006). O desperdício de alimentos preparados pode estar associado ainda com questões comportamentais que envolvem os trabalhadores envolvidos nos processos como também os usuários dos serviços. Goulart (2008) argumenta que não existem estudos conclusivos, e por isso estima-se que o desperdício com alimentos no setor de refeições coletivas chegue a 15%.

Esse desperdício implica ainda na perda dos recursos que foram necessários para produzir os alimentos que foram utilizados para compor a refeição, entre eles, água e energia (PIRANI e ARAFAT, 2014). O monitoramento de resíduos é a ação que deve ser feita na busca da redução desses. Dentre as possibilidades de monitoramento relacionadas com o resto-ingestão pode ser feitas de medições quantitativas por tipos ou grupos de alimentos ou ainda a de verificação visual (STRASBURG e PASSOS, 2014; PIRANI e ARAFAT, 2014).

Quanto ao processo de monitoramento de sobras de alimentos, estudo de Matias *et al.*(2013) em sete restaurantes da cidade de São Paulo identificaram que o procedimento de controle de sobras nas cubas foi realizado por 57,1% dos estabelecimentos. Barthichoto *et al.* (2013) relataram em sua pesquisa que apenas dois restaurantes num total de 32 avaliados realizavam um procedimento para averiguar as sobras alimentares.

Collares e Figueiredo (2012) diagnosticaram no seu estudo que os resíduos de alimentos provenientes de sobras, restos e rejeitos de pré-preparo corresponderam a 88% do total da composição gravimétrica em uma UAN. O trabalho de Van Waning (2010) mostrou que os restos de alimentos representaram 60,3% do total de resíduos gerados em serviços de hotelaria e restauração. Maragno *et al.* (2007) destaca que o chorume produzido pela decomposição de resíduos orgânicos é considerada a principal fonte de impactos ambientais danosas ao meio ambiente.

O segmento de cozinhas industriais e de restaurantes no Brasil trabalha ainda com muita matéria-prima in natura que necessita de beneficiamento. Os procedimentos de seleção, pré-higienização e corte de alimentos acaba por gerar uma grande quantidade de resíduos orgânicos. Na Europa e Estados Unidos as empresas desse segmento trabalham com os vegetais pré-processados e com isso o trabalho na cozinha é o de finalização com processos térmicos.

Gestão de resíduos

A geração de resíduos é condição inerente ao segmento de produção de refeições, seja pelo uso das embalagens dos produtos utilizados ou pelos rejeitos de diversas naturezas no processamento dos alimentos. No entanto, a caracterização e o correto acondicionamento e

destinação destes de acordo com a PNRS (BRASIL, 2010) ainda é um desafio no contexto do segmento de restauração no Brasil.

Em estudo desenvolvido por Collares e Figueiredo (2012) foi realizada a avaliação e caracterização dos diferentes tipos de resíduos que ocorrem desde a etapa de recebimento até o consumo das refeições em um restaurante institucional. As autoras identificaram na composição gravimétrica dos resíduos sólidos os seguintes materiais: alimentos, plástico, papel/papelão, lata, madeira, pano e borracha (COLLARES e FIGUEIREDO, 2012). Pesquisa de Rossi *et al.* (2010) em um restaurante do setor hoteleiro registrou que os resíduos foram classificados em quatro modalidades: orgânico, rejeitos, vidro e recicláveis. A relação desses materiais corrobora com as informações de Zein *et al.* (2008).

Estudo em Dourados (MS) no qual foram entrevistados 20 estabelecimentos do segmento de restaurantes foi identificado que os estabelecimentos pesquisados informaram realizar ao menos a destinação para coletiva de um dos seguintes itens: vidro, papelão e garrafas PET. Os demais tipos de resíduos tinham como destinação o aterro sanitário (ACRE e CASTILHO, 2013). No estudo de Carneiro (2014) foi identificado que a quantidade de resíduos recicláveis (papel/papelão, vidros e latas) correspondeu a apenas 3,1% do total geral dos resíduos gerados em um restaurante institucional. Pospishek *et al.* (2014) relatam em seu estudo com 16 restaurantes comerciais na cidade de São Paulo que 87,5% realizavam a coleta seletiva de resíduo reciclável e dentro desta porcentagem, apenas 18,8% utilizam recipiente com cores distintas para os recicláveis.

Spinelli e Cale (2009) observaram em seu estudo que do total de resíduos gerados na produção de refeições em uma UAN 87,8% era enviado para aterro sanitário e 12,2% era descartado para a coleta seletiva e reciclagem. Quanto a destinação dos resíduos orgânicos os trabalhos de Barthichoto *et al.* (2013) e Matias *et al.* (2013) descreveram em seus estudos que os locais pesquisados encaminhavam os mesmos para aterro sanitário mediante coleta por serviço municipal. Pospishek *et al.* (2014) descreveram que a coleta dos resíduos nos 16 restaurantes comerciais pesquisados era realizado pela prefeitura (43,8%) ou cooperativas (56,2%).

Rossi *et al.* (2010) identificaram nas inspeções em seu estudo a inadequação em relação à correta separação dos resíduos, porém, com um procedimento adequado para a coleta e destinação do óleo de cozinha usado. Outras experiências relataram o recolhimento de óleo de frituras por empresas ou pessoas cadastradas que desenvolviam subprodutos como biodiesel e sabão (ACRE e CASTILHO, 2013; BARTHICHOTO *et al.*, 2013; MATIAS *et al.*,

2013).

Harmon e Gerald (2007) descrevem que *American Dietetic Association* (ADA) estabeleceu requisitos que orientam os nutricionistas sobre a responsabilidade profissional em relação aos aspectos de gestão de resíduos. Dentre esses requisitos estão o de minimizar o desperdício de alimentos, de reciclar o óleo de cozinha utilizados em frituras e o de promover a coleta adequada e a reciclagem de materiais como vidro, metal, plástico, papelão, etc. (HARMON e GERALD, 2007).

Uso de Recursos – Água e Energia

Para que o fornecimento de refeições aconteça, o uso de recursos como a água e a energia elétrica é indispensável. A água entra em todas as etapas relacionadas com processos de limpeza e higienização, tanto de alimentos, quanto da estrutura física, equipamentos e utensílios, além de ser constituinte para a cocção de várias preparações. O uso da energia elétrica é necessário para a conservação dos alimentos armazenados em cadeia fria (refrigeração e congelamento) como também para o funcionamento dos equipamentos utilizados para o preparo dos alimentos e manutenção desses na distribuição em conservação a quente ou a frio.

A entidade Fecomércio (2010) estima que seja utilizado de 20 a 30 litros de água para o preparo de uma refeição em restaurantes comerciais. No entanto estudo de Souza *et al.* (2012) em restaurantes comerciais na cidade de Cascavel (PR) foi encontrado o consumo de 11 litros de água por refeição servida (verificação de consumo mensal com hidrômetro). Os resultados de estudo de Barthichoto *et al.* (2013) mostrou que o consumo de água por refeição nos restaurantes que fizeram registros de monitoramento apresentou valores que variaram de 24 a 602,7 litros.

Pelo fato da utilização da água estar relacionada com os processos diretos da produção e fornecimento de refeições, se indica o seu uso de forma racional (OLIVEIRA, 2007; ABREU *et al.*, 2009 p. 206). Isso porque a utilização de grandes quantidades de água nas diversas etapas do processo produtivo de refeições é considerada como procedimento não sustentável (VEIROS e PROENÇA, 2010; SOARES *et al.*, 2011) além de refletir a necessidade de realizar medidas de educação com os colaboradores para o uso coerente da água (BARTHICHOTO *et al.*, 2013).

A água é um bem precioso e indispensável para a vida do planeta. Por conta disso a Organização das Nações Unidas (ONU) institui no ano de 1992 o dia 22 de março como “dia mundial da água”. O item sete dessa declaração descreve sobre o não desperdiçar esse recurso

(CETESB, 2015). Quanto ao uso da água a ADA faz recomendações quanto a estratégias de economia e reaproveitamento de água de cozimento, da utilização de produtos de limpeza biodegradáveis e a minimização da quantidade de resíduos descartados junto com a água (HARMON e GERALD, 2007).

No estudo com restaurantes comerciais na cidade de São Paulo, Barthichoto *et al.* (2013), apenas 37,5% (n=12) dos 32 estabelecimentos realizavam procedimento de mensuração de consumo de energia elétrica. As autoras do estudo mostraram que o consumo de energia elétrica por refeição variou de 0,2 kw/h a 1,3 kw/h (BARTHICHOTO *et al.*, 2013). Ainda nesse estudo foi destacado que em 62,5% dos locais entrevistados declararam desenvolver junto aos funcionários ações de educação contra o desperdício de água e de energia elétrica, porém, de maneira informal (BARTHICHOTO *et al.*, 2013).

Quanto ao consumo de energia elétrica, estudo de Horovitz em 2008 (*apud* CHOU *et al.*, 2012) destacou a pesquisa realizada pela *Pacific Gas & Electric's Food Service Technology Center* (FSTC) no qual foram constatados que no segmento de varejo os restaurantes são os maiores usuários de energia elétrica, chegando a usar cinco vezes mais esse recurso por metro quadrado em relação a outros empreendimentos comerciais. Stys (2008) destacou em seu estudo que os restaurantes dos EUA consomem um grande volume de produtos descartáveis, água e energia, com o custo anual de eletricidade e de gás na média de \$ 161 dólares por assento.

Também numa definição mais voltada para a questão de gestão ambiental em restaurantes, Oliveira (2007) sugere indicadores de monitoramento considerando: a) consumo energético em kW/h por metro quadrado; b) consumo hídrico (volume/refeição); e c) volume de resíduo gerado (peso/volume/refeição). Em relação à questão do uso de energia elétrica a ADA faz orientações quanto à escolha de equipamentos com melhor eficiência energética, desenvolvimento de estratégias para a economia de energia e a realização de manutenção preventiva nos equipamentos da unidade (HARMON e GERALD, 2007).

De acordo com Blanco *et al.* (2009), uma redução no consumo de recursos ou na geração de resíduos é o primeiro incentivo para implementar práticas ambientais no setor de serviços. As empresas costumam adotar esse tipo de prática ambiental, a fim de obter economias em seus custos de consumo, uma vez que não exigem investimentos significativos, mas podem proporcionar um benefício financeiro imediato (ZENG *et al.*, 2010). Alonso-Almeida *et al.* (2012) argumentam de que reduções de desperdício de água e consumo de energia são situações em que ocorre a aproximação dos campos da gestão da qualidade com a

gestão ambiental.

Hu *et al.* (2010) destacam que as indústrias de alimentos e bebidas estão contribuindo com as questões ambientais mediante a redução de consumo de água e energia e da redução da geração de resíduos. E no campo dos serviços de alimentação isso fica evidenciado com o crescimento e desenvolvimento dos “restaurantes verdes” (HU *et al.*, 2010).

Selos de Sustentabilidade em Restaurantes

Algumas empresas de consultoria têm oferecido no mercado serviços de certificação no qual são oferecidos “selos de estabelecimento sustentável”. Kipping e Kirkpatrick (2011) argumentam que nesse segmento são criadas demandas por serviços com base numa “gestão do modismo”.

O quadro 2 apresenta os itens que são avaliados por algumas das empresas de consultoria que prestam esse tipo de certificação aos restaurantes no Brasil. Dos itens apresentados no quadro 2 os elementos água, alimentos, energia, gestão de resíduos, e materiais de operação tiveram as maiores frequências na abordagem de gestão ambiental. No entanto itens relacionados ao pessoal (funcionários) e de responsabilidade social também têm seu destaque, indo numa abrangência mais ampla em relação à sustentabilidade.

Quadro 2. Selos de sustentabilidade para restaurantes.

| Item Avaliado | Selos de Certificação | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|---------|---------------|-------------------------|
| | EcoGourmet | Ecotest | Green Kitchen | Restaurante Sustentável |
| Água | X | X | X | X |
| Ar | | | X | |
| Energia | X | X | | X |
| Alimentos | X | X | X | X |
| Emissão de carbono | X | | | |
| Gestão de resíduos | X | X | X | X |
| Material de operação (construção) | X | X | X | X |
| Pessoal | | X | X | X |
| Fornecedores | | X | | X |
| Responsabilidade Social | X | X | | |
| Redução da Poluição | | X | | |

No Brasil, de acordo com Melo *et al.*, (2012) tem se observado que há restaurantes que estão procurando se adequar às questões de sustentabilidade. Isso se verifica na busca por uma culinária não necessariamente orgânica, mas pelos aspectos culturais envolvidos na alimentação com um cardápio mais brasileiro. Os autores citam também de uma consultoria

ambiental que criou o selo “Restaurante Sustentável” para empreendimentos gastronômicos, destacando sete restaurantes certificados na cidade de São Paulo no ano de 2011 (MELO *et al.*, 2012). Acre e Castilho (2013) relatam outro tipo de experiência que denominaram como ação de “marketing verde” e citam caso de pousada da cidade de Bonito (MS) que utilizou essa divulgação como oportunidade de negócio.

No estudo de Novaes Botta e Donadone (2014) sobre consultorias em sustentabilidade identificaram que as empresas desse segmento que atuam no Brasil utilizam o termo “Sustentabilidade”, com o embasamento do conceito do *triple bottom line*, ou seja, sob a perspectiva que contempla os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

A preocupação empresarial em ter a palavra “sustentabilidade” associada às práticas de produtos e serviços se propagaram mais fortemente no Brasil nos anos 2000 em diante. As consultorias ambientais passaram a oferecer serviços contextualizando o termo “sustentável” como práticas de gestão empresarial de sucesso para longo prazo (NOVAES BOTTA e DONADONE, 2014).

Por serem iniciativas pontuais, não existe atualmente um critério pré-estabelecido que defina os aspectos de avaliação ou algum padrão de exigência nas certificações ambientais como ocorre nas certificações do padrão ISO, por exemplo. Para Oliveria (2007) o fato de se atentar para as questões ecológicas na gestão cotidiana de uma cozinha minimiza o impacto sobre o meio ambiente podendo, também, garantir mais conforto aos comensais e operadores e difundir a sensibilidade e responsabilidade para as temáticas ambientais e socioculturais.

Os itens elencados pelas empresas de consultoria que oferecem os serviços de selos ambientais vão de encontro aos pontos avaliados na certificação de restaurantes sustentáveis realizados pela *Green Restaurant Association* (GRA). A GRA é uma organização norte-americana que trabalha num enfoque de sustentabilidade ambiental. A certificação para os restaurantes sustentáveis, realizado pela GRA contempla a avaliação de sete categorias com os seguintes requisitos: 1. eficiência no uso da água (uso de redutores de fluxo e equipamentos de menor consumo); 2. redução de resíduos (reciclagem e compostagem); 3. mobiliário sustentável e materiais de construção; 4. comida sustentável (utilização de alimentos orgânicos, com certificação de bem estar animal e de alimentos produzidos localmente); 5. energia (equipamentos com selo de eficiência “*energy star*” e uso de fontes de energia limpa); 6. utilização de descartáveis; 7. produtos químicos (registrados em órgãos competentes) e redução de poluição (uso de fontes de energia limpa) (GRAU, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo fez um panorama sobre a temática da gestão ambiental para o segmento de produção de refeições. Dos trabalhos encontrados podem ser destacados aspectos diretamente com os procedimentos de gestão. O enfoque dos estudos brasileiros é diferente da realidade e do escopo das temáticas investigadas em países desenvolvidos. Isso ficou evidente no contexto de abordagens relacionadas com questões de desperdício de recursos, especialmente os alimentos, envolvendo desde as etapas de preparação como as de consumo.

De forma semelhante, a caracterização, separação e destinação dos resíduos gerados. A adequada gestão desses aspectos por parte das empresas desse segmento é importante para minimizar esses impactos ao ambiente a também para contribuir com o preconizado pela PNRS. Diante da significância e das inúmeras possibilidades de investigação para ser explorado sob essa temática, sugere-se que estudos dessa natureza avaliativa tenham continuidade a fim de verificar um contexto de melhora em resultados futuros, apontando para gestão de processos mais eficazes e que minimizem os impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

- ABERC. Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. *Mercado Real*. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>>. Acesso em: 12/01/2015.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental – requisitos com orientações para uso*. Rio de Janeiro, 2004(a).
- _____. *NBR 10004/2004: Resíduos Sólidos – classificação*. Rio de Janeiro, 2004(b). 71 p.
- ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; ZANARDI, A. M. P., Eds. *Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer*. São Paulo: Metha, 2009. 342 p.
- ACRE, D.M.; CASTILHO, F.R. Gestão ambiental aplicado ao setor gastronômico: proposta para Dourados – MS. *Revista Rosa dos Ventos*, v.5, n.2, p.248-263, 2013.
- ALONSO-ALMEIDA, M. M.; RODRIGUEZ-ANTÓN, J. M. Organisational behaviour and strategies in adoption of certified management systems. An analysis of the Spanish hotel industry. *Journal of Cleaner Production*, v.19, n.13, p.1455-1463, 2011.
- ALONSO-ALMEIDA, M. M.; RODRÍGUEZ-ANTÓN, J. M.; RUBIO-ANDRADA, L. Reasons for implementing certified quality systems and impact on performance: an analysis of the hotel industry. *The Service Industries Journal*, v.32, n.5, p. 919-936, 2012.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC 216*, de 15 de setembro de 2004. Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAf4YIAH/resolucao-rdc-216-04-bpf-servicos-alimentacao> >. Acesso em: 17/ 01/2015.

AUGUSTINI, V. C. M. *et al.* Avaliação do Índice de Resto-Ingesta e sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP. *Rev. Simbio-Logias*, v.1, n.1, p.99-110, 2008.

BARTHICHOTO, M.; MATIAS, A. C. G.; SPINELLI, M. G. N.; ABREU, E. S. Responsabilidade ambiental: perfil das práticas de sustentabilidade desenvolvidas em unidades produtoras de refeições do bairro de Higienópolis, município de São Paulo. *Qualit@s Revista Eletrônica*, v.14, n.1, p.1-12, 2013.

BLANCO, E.; REY-MAQUIEIRA, J.; LOZANO, J. Economic incentives for tourism firms to undertake voluntary environmental management. *Tourism Management*, v.30, p.112-122, 2009.

BRASIL. *Lei nº 12.305*, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 23/01/2015.

CARMO, S. O.; LIMA, T. P. Avaliação do índice de sobras limpas em uma unidade de alimentação e nutrição (UAN) institucional na cidade de Campo Grande –MS. *Ensaio e Ciência: Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde*, v.15, n.6, p.9-20, 2011.

CARNEIRO, C. M. L; *et al.* Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos no restaurante universitário da UFRN. In.: *XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, Brasil, 12 a15 de outubro de 2010.

CARNEIRO, C. L. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos e sua aplicabilidade em produção de refeições: um diálogo interdisciplinar. *Holos*, v.30, n.1, p.68-74, 2014.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2015. *Declaração universal dos direitos da água*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/40-Declaracao-Universal-dos-Direitos--da--Água>>. Acesso em: 23/03/2015.

CHOU, C-J; CHEN, K-S; WANG, Y-Y. Green practices in the restaurant industry from an innovation adoption perspective: Evidence from Taiwan. *International Journal of Hospitality Management*, v.31, p.703–711, 2012.

COLLARES, L. G. T.; FIGUEIREDO, V. O. Gestão de resíduos sólidos gerados na produção de refeições. *Nutrição em Pauta*, v.114, p.19-24, 2012.

COSTELLO, A.; ABBAS, M.; *et al.* Managing the health effects of climate change: Lancet and University College London Institute for Global Health Commission. *The Lancet*, v.373, n.9676, p.1693-1733, 2009.

DE CASTRO, D. S. ; RIBEIRO, D. M. A. ; DUARTE, F. M. ; MENDONÇA, X. M. F. D. Avaliação do Índice de Resto Ingestão de um Serviço de Alimentação e Nutrição Militar da Cidade de Belém, PA. *Nutrição em Pauta* (edição eletrônica), v.1, n.5, p.46-49, 2011.

DE MOURA, P. N.; HONAISSER, A.; BOLOGNINI, M. C. M. Avaliação do índice de resto ingestão e sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição do Colégio Agrícola de Guarapuava (PR). *Rev. Salus*, v.3, n.1, p.15-22, 2009.

ECOGOURMET. *Programa Ecogourmet*. Disponível em <<http://www.programaecogourmet.com.br/>>. Acesso em: 16/01/2015..

ECOTEST. *Selo Ecotest*. Disponível em: <<http://www.seloecotest.com.br/categorias.html>>. Acesso em: 16/01/2015.

EPELBAUM, M. *A influência da Gestão Ambiental na Competitividade e no Sucesso Empresarial*. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

FECOMERCIO. Federação do Comércio do Estado de São Paulo. *O uso racional da água no comércio*. Julho/ 2010. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/cartilha_fecomercio.pdf>. Acesso em: 02/02/2015.

FRIEL, S. ; DANGOUR, A. D. ; et al. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: food and agriculture. *The Lancet*, v.374, n.9706, p.2016-2025, 2009.

GOULART, R. M. M. Desperdício de alimentos: um problema de saúde pública. *Integração*, v.54, n.3, p.285-288, 2008.

GREEN KITCHEN. *Green Kitchen certificação*. Disponível em: <<http://www.greenkitchen.com.br/>>. Acesso em: 04/02/2015.

GRAU. Green Restaurants Association University. *Green Restaurant Certification 4.0 Standards*. 2015. Disponível em: < <http://www.dinegreen.com/restaurants/standards.asp> >. Acesso em: 02/05/2015.

HARMON, A. H.; GERALD, B. L. Position of the American Dietetic Association: Food and Nutrition Professionals Can Implement Practices to Conserve Natural Resources and Support Ecological Sustainability. *J Am Diet Assoc.*, v.107, n.6, p.1033-1043, 2007.

HU, H.; PARSA, H. G.; SELF, J. The dynamics of green restaurant patronage. *Cornell Hospitality Quarterly*, v.51, n.3, p.344-362, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Aquisição alimentar domiciliar per capita Brasil e Grandes Regiões*. Rio de Janeiro; 2010.

KARIM, A.; SMITH, A. J. R.; HALGAMUGE, S. K.; ISLAM, M. M. A comparative study of manufacturing practices and performance variables. *International Journal of Production Economics*, v.112, n.2, p.841-859, 2007.

KIPPING, M.; KIRKPATRICK, I. O desenvolvimento da consultoria de gestão empresarial entre a estrutura e a agência. In: DONADONE, J. C.; JARDIM, M. A. C. (Org.). *As centralidades e fronteiras das empresas do século 21*. Bauru: Edusc, 2011. p. 249-285.

LEÃO, G. S; MORAES, S. S; MENDONÇA, X. M. F. D. Avaliação do Índice de Resto Ingestão e Aceitabilidade dos Cardápios Servidos no Restaurante Popular Municipal de Belém-PA. *Nutrição em Pauta* (edição eletrônica), v.1, n.2, p.50-53, 2011.

LLACH, J.; PERRAMON, J.; ALONSO-ALMEIDA, M. M.; BAGUR-FEMENÍAS, L. Joint impact of quality and environmental practices on firm performance in small service

businesses: an empirical study of restaurants. *Journal of Cleaner Production*, v.44, p.96-104, 2013.

MACHADO, C. C. B.; MENDES, C. K.; SOUZA, P. G. ; MARTINS, K. S. R.; SILVA, K. C. C. Avaliação do índice de resto ingesta em uma Unidade de Alimentação e Nutrição institucional de Anápolis-GO. *Ensaio e Ciência: ciências biológicas, agrárias e da saúde*, v.16, n.6, p.151-162, 2012.

MARAGNO, E. S.; TROMBIN, D. F.; VIANA, E. O uso da serragem no processo de minicompostagem. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.12, p.355-60, 2007.

MATIAS, A. C. G; BARTHICHOTO, M.; SPINELLI, M. G. N.; et. al. Avaliação de práticas sustentáveis na produção de refeições segundo o tipo de gestão. *Nutrição em Pauta*, v.21, n.122, p.25-29, 2013.

MELO, F. V. S.; BARBOSA, M. L. A.; FARIAS, S. A.; KOVACS, M. H.; MELO, S. R. S. Menu do dia: sustentabilidade – os consumidores estão deglutindo essa ideia? *Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA*, v.6, n.3, p.96-112, 2012.

MOLINA-AZORÍN, J. F.; CLAVER-CORTES, E.; PEREIRA-MOLINER, J.; TARÍ, J. J. Environmental practices and firm performance: an empirical analysis in the Spanish hotel industry. *Journal of Cleaner Production*, v.17, p.516-524, 2009.

MORETTI, G. N.; SAUTTER, K. D.; AZEVEDO, J. A. M.. ISO 14001: implementar ou não? Uma proposta para a tomada de decisão. *Eng. Sanit. Ambient.*, v.13, n.4, p.416-425, 2008.

NRA. National Restaurant Association. 2014 *Restaurant Industry Forecast*. Disponível em: <<https://www.restaurant.org/Downloads/PDFs/News-Research/research/2014Forecast-ExecSummary.pdf>>. Acesso: 12/01/2015.

NOVAES BOTTA, E. N.; DONADONE, J. C. Consultorias em Sustentabilidade: polarizações e representatividades de um mercado crescente. *Gest. Prod.*, v.21, n.4, p. 719-731, 2014.

OLIVEIRA, D. R. A Cozinha Politicamente Correta - Cozinha Verde. *Nutrição Profissional*, v.6, p.30-34, 2007.

PEDRO, M. M. R; CLARO, J. A. C. S. Gestão de Perdas em Unidade de Restaurante Popular: Um Estudo de Caso em São Vicente. *Qualit@s Revista Eletrônica*, v.19. n.1, p.1-10, 2010.

PEREGRIN, T. Sustainability in Foodservice Operations: An Update. *Journal of the American Dietetic Association*, v.111, n.9, p.1286,1288,1290,1293,1294, 2011.

PIRANI, S. I.; ARAFAT, H. A. Solid waste management in the hospitality industry: a review. *Journal of Environmental Management*, v.146, p.320-336, 2014.

POSPISCHEK, V. S.; SPINELLI, M. G. N.; MATIAS, A. C. G. Avaliação de ações de sustentabilidade ambiental em restaurantes comerciais localizados no município de São Paulo. *Demetra*, v.9, n.2, p. 595-611, 2014.

RESTAURANTE SUSTENTÁVEL. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/selo-restaurante-sustentavel-bar-sustentabilidade-certificacao-637597.shtml>>. Acesso em: 18/02/2015.

- RICARTE, M. P. R.; FÉ, M. A. B. M.; SANTOS, I. H. V. S.; LOPES, A. K. M. Avaliação do desperdício de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Institucional em Fortaleza-CE. *Saber Científico*, v.1, n.1, p.158-175, 2008.
- RODGERS, S. Food service research: An integrated approach. *International Journal of Hospitality Management*, v.30, n.2, p.477-483, 2011.
- ROHRICH, S. S.; CUNHA, J. C. A proposição de uma taxonomia para a análise da gestão ambiental no Brasil. *Revista de Administração Contemporânea*, v.8, n.4, p.86-95, 2004.
- ROSSI, C. E.; BUSSOLO, C.; PROENÇA, R. C. P. ISO 14000 no processo produtivo de refeições: Implantação e avaliação de um sistema de gestão ambiental. *Nutrição em Pauta*, v.101, p.49-54, 2010.
- RUBIO-ANDRADA, L.; ALONSO-ALMEIDA, M. M.; RODRIGUEZ-ANTÓN, J. M. Motivations and impacts in the firm and stakeholders of quality certification: evidence from small and medium-sized service enterprises. *Journal of Total Quality Management & Business Excellence*, v.22, n.8, p.833-852, 2011.
- SAMPIERI, R. H.; CALLADO, C. F.; LUCIO, M. P. *Metodologia da pesquisa*. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 624 p.
- SHIGUNOV NETO, A.; CAMPOS, L. M. S.; SHIGUNOV, T. *Fundamentos da Gestão Ambiental*. Rio de Janeiro, Editora Ciência Moderna, 2009.
- SILVA, A. M.; SILVA, C. P.; PESSINA, E. L. Avaliação do Índice de Resto Ingesta após campanha de conscientização dos clientes contra o desperdício de alimentos em um serviço de alimentação hospitalar. *Rev. Simbio-Logias*, v.3, n.4, p.43-56, 2010.
- SINGH, R. K.; GARG, K. S.; DESHMUKH, S. G. Strategy development by SMEs for competitiveness: a review. *Benchmarking: An International Journal*, v.15, n.5, p.525-547, 2008.
- SOARES, I. C. C.; SILVA, E. R.; PRIORE, S. E.; et al. Quantificação e análise do custo da sobra limpa em unidades de alimentação e nutrição de uma empresa de grande porte. *Rev. Nutr.*, v.24, n.4, p.593-604, 2011.
- SOUZA, D. P. DE; SANTOS, R. K.; SANTOS, R. F. Estimativa do consumo de água em restaurantes na cidade de Cascavel – PR. *Acta Iguazu*, v.1, n.3, p.50-63, 2012.
- SPINELLI, M. G. N.; CALE, L. R. Avaliação de resíduos sólidos em uma unidade de alimentação e nutrição. *Rev. Simbio-Logias*, v.2, n.1, p.21-30, 2009.
- SRIVASTARA, S. K. Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, v.9, n.1, p.53-80, 2007.
- STYS, B. Green restaurants: commercial kitchens face unique challenges as well as opportunities for saving energy and materials. *Environmental Design & Construction*, v.11, n.5, p.64, 2008.
- STRASBURG, V. J.; PASSOS, D. Avaliação do resto per capita de carnes e fatores associados em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). *Nutrição em Pauta*, v.22, n.126, p.46-50, 2014.
- UCKER, F. E.; KEMERICH, P. D. C.; ALMEIDA, R. A. Indicadores ambientais: importantes instrumentos de gestão. *Engenharia Ambiental*, v.9, n.1, p.119-127, 2012.

VAN DER WERF, H. M. G.; et al. Towards eco-efficient agriculture and food systems: theory, praxis and future challenges. *Journal of Cleaner Production*, v.73, p.1-9, 2014.

VAN WANING, A. *Waste Characterization Study*. [WWW Document]. Chicago Department of Environment. 2010. Disponível em: <http://www.cityofchicago.org/dam/city/depts/doe/general/RecyclingAndWasteMgmt_PDFs/WasteAndDiversionStudy/WasteCharacterizationReport.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2015.

VAZ, C. S. *Restaurantes: controlando custos e aumentando lucros*. Brasília, Produção Independente, 2006, 196p.

VEIROS, M. B.; PROENÇA, R. P. C. Princípios de Sustentabilidade na Produção de Refeições. *Nutrição em Pauta*, v.102, p.45-49, 2010.

WANG, R. Investigations of Important and Effective Effects of Green Practices in Restaurants. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v.40, p.94-98, 2012.

ZEIN, K.; WAZNER, M. S.; MEYLAN, G. 2008. *Best Environmental Practices for the Hotel Industry* [WWW Document]. Sustainable Business Associates. Disponível em: <<http://www.sba-int.ch/spec/sba/download/BGH/SBABGEHOTELLERIEENG2008.pdf>>. Acesso em 16/02/2015.

ZENG, S. X.; MENG, X. H.; YIN, H. T.; TAM, C. M.; SUN, L. Impact of cleaner production on business performance. *Journal of Cleaner Production*, v.18, p.975-983, 2010.

2.2 ARTIGO 2

CHARACTERIZATION OF ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACTS OF 5 STUDENT DINNING HALLS AT A PUBLIC UNIVERSITY IN BRAZIL

Considerações:

Esse artigo foi desenvolvido a partir do projeto de pesquisa original apresentado ao PPG de Qualidade Ambiental da Universidade Feevale. Os formulários desenvolvidos nesse projeto foram aplicados para identificar e caracterizar os espaços dos restaurantes universitários (RUs) da UFRGS.

O artigo apresenta as características e particularidades dos RUs. A partir do levantamento realizado, foi possível desenvolver o instrumento de avaliação para aspectos e impactos ambientais apresentado no Dossiê Técnico submetido à Sociedade Brasileira de Respostas Técnicas. A UFRGS possui dentro de seus programas de gestão ambiental o Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais (LAIA). O documento foi aplicado nos seis RUs antes de ser submetido para a SBRT.

Artigo submetido em 25/05/2015 para a Revista Brasileira de Ciências Ambientais. Qualis B1 em Ciências Ambientais.

ISSN Impresso 1808-4524 / ISSN Eletrônico: 2176-9478 54.

CHARACTERIZATION OF ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACTS OF 5 STUDENT DINNING HALLS AT A PUBLIC UNIVERSITY IN BRAZIL

Virgílio José Strasburg¹

Vanusca Dalosto Jahno²

¹ Doutorando em Qualidade Ambiental (Universidade Feevale) Professor Assistente Departamento de Medicina Social, Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre / RS). Centro de Estudos em Alimentação e Nutrição. E-mail: vjs.nut@terra.com.br

² Doutora em Ciências da Saúde. Professora do programa de pós-graduação em Qualidade Ambiental da Universidade Feevale (Novo Hamburgo / RS). E-mail: vanusca@feevale.br

ABSTRACT

UFRGS' Dining Halls (DHs) are distributed across Porto Alegre, the capital of the state of Rio Grande do Sul. More than 1.5 million meals were served in 2012. This paper describes a characterization study of the environmental aspects and impacts of the activities involved in producing meals at the five DHs. Two checklists were developed to conduct the survey of the environmental aspects and impacts, and they were applied at the five DHs. A typology of the waste produced at the DHs was compiled, identifying organic waste originating from the employed foodstuffs and recyclable waste from the packaging of a wide range of items. It was observed that the DHs' waste separation practices were inadequate. As to the use of natural resources, we identified: the water supply outlets, and the equipment that use electricity and liquefied petroleum gas. The identification and understanding of the environmental aspects and impacts of providing meals is the first step in the direction of improving sustainability.

Keywords: Meals; Environmental Aspects; Environmental Impacts; Environmental management; Waste.

RESUMO

Os Restaurantes Universitários (RUs) da UFRGS estão localizados na cidade de Porto Alegre/RS e serviram em 2012 mais de 1,5 milhões de refeições. Esse trabalho tem como objetivo apresentar a caracterização dos aspectos e impactos ambientais referentes às atividades de produção de refeições nos RUs. Foram desenvolvidos dois formulários específicos para a caracterização dos aspectos e impactos ambientais que foram aplicados

nos cinco RUs. Quanto à tipologia de resíduos gerados nos processos identificaram-se os de natureza orgânica provenientes dos alimentos utilizados e os recicláveis das embalagens de diversos materiais. Constatou-se nos RUs a inadequação quanto à correta separação dos tipos de resíduos. Quanto ao uso de recursos naturais, foram quantificados: os pontos de água, e os equipamentos que utilizam energia elétrica e gás liquefeito de petróleo. A identificação e entendimento dos aspectos e impactos ambientais relacionados ao fornecimento de refeições é o primeiro passo no sentido de reforçar ações de sustentabilidade.

Palavras-chave: Refeições; Aspectos Ambientais; Impactos Ambientais; Gestão Ambiental; Resíduos.

INTRODUCTION

It is possible to determine the environmental aspects and impacts of any type of human production activity, whether the result is a product or a service. An environmental aspect is defined in NBR ISO 14001 (2004) as an element of the activities, products or services of an organization that can interact with the environment, while it defines an environmental impact as any change to the environment, whether adverse or beneficial, that is entirely or in part a result of the organization's environmental aspects (ABNT, 2004).

According to provision 4.3.1 of ISO 14001/2004, identification of the environmental aspects of activities, products and services and determination of these aspects in order that they can be controlled or influenced are the responsibility of the company or organization (ABNT, 2004).

Higher Education Institutions (HEI) can be compared to small urban centers. This is because in addition to hosting teaching and research activities, they also have spaces in which activities relating to their operation take place, such as dining halls and communal spaces (TAUCHEN & BRANDLI, 2006; ALSHUWAIKHAT & ABUBAKAR, 2008).

Production, transformation, distribution and consumption of foodstuffs are essential activities for human health and prosperity (VAN DER WERF *et al.*, 2014). Production of meals in communal settings involves a series of processes ranging from selection and storage of raw materials to preparation of the finished product (ABREU *et al.*, 2009). According to the American Dietetic Association (ADA) these processes are part of a group of sectors related to sustainability in food systems (HARMON & GERALD, 2007).

Processes involved in producing and providing meals that affect sustainability include: creation of waste, inadequate disposal of products and packaging; use of non-biodegradable products; and wastage related to water and energy usage (VEIROS & PROENÇA, 2010; GRAU, 2014).

This study takes as its central question the environmental aspects and impacts of five student Dining Halls (DHs) at the Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). This question will be considered through investigation of the following subjects: a) the structural dimensions of the dining halls' physical spaces, b) a typology of the waste generated by meal production, c) separation and storage of this waste and d) the resource usage needed to produce meals.

MATERIALS AND METHODS

Study characteristics

This is applied research in the form of an observational, cross-sectional, descriptive study with analysis of quantitative variables (PRODANOV & FREITAS, 2013 p. 51-2).

The Universidade Federal do Rio Grande do Sul is a higher education institution with campuses in the towns of Porto Alegre, Eldorado do Sul and Imbé, plus installations in some other towns. There are four campuses in the state capital Porto Alegre. The institution runs 89 undergraduate courses, 81 masters programs and 69 doctorate programs. In 2013, UFRGS had 29,212 undergraduates, 20,397 studying for masters and doctoral degrees and 2,612 professors, in addition to the institution's service personnel and service providers (UFRGS, 2015).

The UFRGS Environmental Management System comprises four programs: Survey of Environmental Aspects and Impacts, Environmental Licensing, Environmental Certification and Environmental Education. The programs include fifteen specific projects, which cover environmental management of the student dining halls (UFRGS, 2014a).

The object of study is the five UFRGS student dining halls (DHs) located in the four UFRGS campuses in the city of Porto Alegre, RS, Brazil (Figure 1).

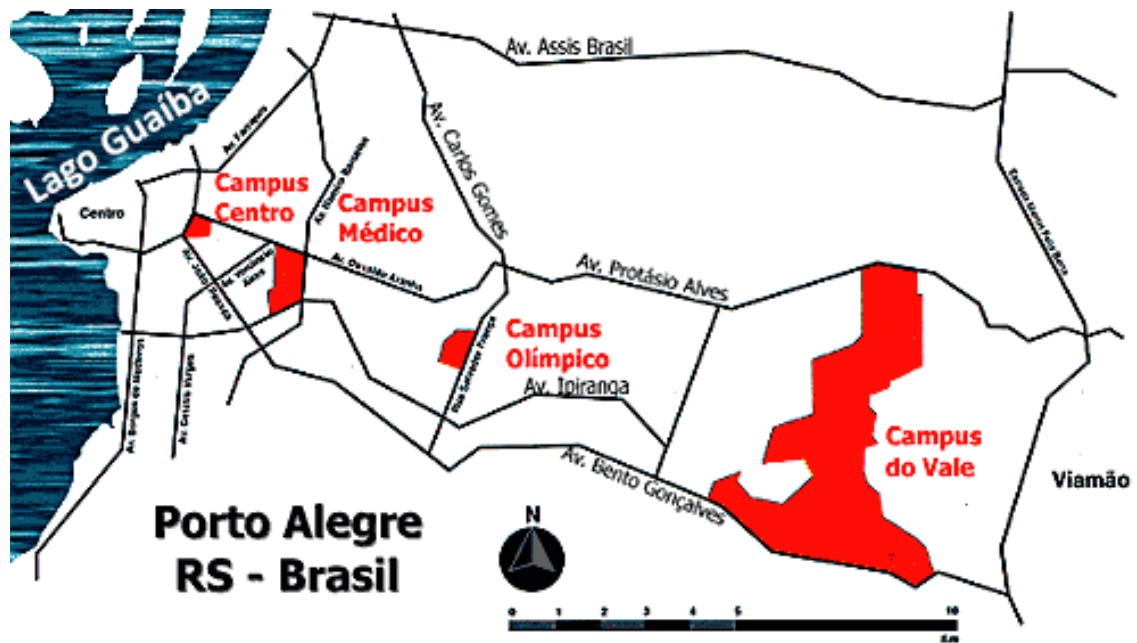


Figure 1. Locations of UFRGS campuses

The DHs are one of the options for providing meals to the academic community of this HEI and their mission is to provide good-quality balanced nutrition. The standard meal served at lunch and dinner in the DHs consists of rice, beans, meat, garnish, salad and dessert (Figure 2). In 2012, the DHs served more than 1.5 million meals (UFRGS, 2014b).



Figure 2. Example of the standard meal served at the UFRGS student dining halls.

Two specific checklists were developed to conduct the survey of environmental aspects and impacts. The items included on the checklists were selected after a review of the literature based on publications, reports, standards and scientific articles.

Development of the data collection instrument

Checklist 1 was used to collect data related to all the different types of materials that contribute to generation of solid waste during production and distribution of meals, including reception of goods (perishable and nonperishable food items, products for hygiene and cleaning and consumables) and processes involved in storage, preparation, distribution and cleaning. Additionally, checklist 1 also covers items related to energy use, atmospheric emissions, water consumption, consumption of (chemical) cleaning products and generation of effluents for each of the stages listed above.

The second checklist was used to conduct the survey with nominal description of the physical and functional structure of the DHs, plus the equipment used and its energy sources. This checklist covered items such as: a) separation, storage, collection and disposal of waste; b) whether or not there are systems for recording waste and left-over foodstuffs and whether the systems are used; and c) whether there are systems for controlling and recording water, electricity and liquefied petroleum gas (LPG) consumption and whether these systems are used.

Administration of data collection instrument

The data needed to complete the checklists were collected during visits to all of the DHs, conducted during August 2013. Later, repeat visits were conducted during October of the same year to confirm the data collected at the first visit. Data collection was conducted by two undergraduate scholarship students, with internships at the UFRGS foodservice department and environmental management office, who were monitored, supervised and instructed by the lead author.

Data analysis

All of the information collected was verified later on Microsoft Excel® spreadsheets. Results for quantitative variables are expressed as absolute frequencies and descriptive statistics were produced from the results for qualitative variables.

RESULTS AND DISCUSSION

Characteristics of physical spaces

One of the checklists was used to identify initial aspects related to the spatial characteristics of the DHs. All of the UFRGS DHs have differing physical spaces, both those dedicated to production activities and those available for consumption of the meals.

The DH physical areas included in the survey were storerooms, kitchens, service areas, changing rooms, washrooms, laundries, administrative areas, internal circulation areas and the restaurant areas. Their dimensions were taken from the floor plans for the dining halls which were obtained from the Foodservice Department and were as follows, 993.02 m², 876.06 m², 964.46 m², 144.81 m² and 330.04 m² (square meters) for DH 1 through 5, respectively (known as Central, Health Sciences, Vale, Agronomia and Esef respectively).

In terms of seating capacity for customers, the DHs have the following the number of places available: 464 (DH 1), 276 (DH 2), 1060 (DH 3), 156 (DH 4) and 120 (DH 5). The numbers of employees also differ, with 50, 42, 71, 25 and 27 workers responsible for the daily tasks involved in production and distribution of meals. Horng et al., (2013) discuss issues related to the physical aspects of the buildings used for dining halls, considering environmental pollution among other elements, and emphasizes the importance of efficient physical spaces and of working to achieve more sustainable buildings.

The core activity of a DH is to provide its customers with meals. Consideration of the mission of a restaurant, whether commercial or institutional, and whether for profit or not, should reveal the activities (aspects) that will impact the environment. This is because the activities of organizations that operate in the meal production industry revolve around two components: food production and service provision (LLACH *et al.*, 2013).

Characteristics of waste and waste management

Aspects directly related to food production occur during the stages of reception, storage, pre-preparation, preparation and division into portions. These are followed by distribution (for consumption by clients) and post-consumption (sterilization of utensils and cleaning of equipment and installations).

The results of application of the second checklist enabled classification of the types of waste created by the different physical areas dedicated to specific activities. Chart 1 lists the major types of waste generated, together with the respective types of products that are directly or indirectly employed in providing meals.

Chart 1. Typology of waste, classified by groups of products used at UFRGS student dining halls.

| Product Groups | Types of Waste | | | | |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------|----------|------|------|
| | Organic/ Foods | Paper / card | Plastics | Cans | Wood |
| Meat (beef, pork, poultry, seafood). | X | X | X | - | - |
| Chilled foods (dairy/cold cuts) | - | X | X | - | - |
| FVG (fruit, vegetables and greens) | X | X | X | - | X |
| Non-perishable (dry goods) | X | X | X | X | |
| HC (hygiene and cleaning) | - | X | X | - | - |

With regard to the waste types listed in Chart 1, it is worth noting that each is discarded during a different set of processing stages, depending on the nature of the product groups to which they are related. For example, plastic and card/cardboard packaging used for the different types of meat are discarded when the ingredients are used in pre-preparation stages (defrosting or seasoning), while food remnants are discarded during pre-preparation, division into portions and when clearing up after consumption by clients.

The most common materials were plastic and card packaging. Steel cans were only used for nonperishable goods (soy oil, peas and sweet corn). All of these types of packaging could be separated into recycling streams, as long as they are not soiled with fat or blood. Wooden cartons used to deliver certain types of FVG (fruit, vegetables and greens) were collected by suppliers during reception, because these foods were stored in plastic boxes.

Other waste types identified were cloth (cotton and disposable), sponges, steel wool and dirty and wet paper. Cloths and sponges were used in the majority of washing and cleaning activities while steel wool was only used for cleaning pans. Dirty and wet paper was discarded when workers washed their hands, which they are required to do with frequency during food preparation activities.

Many processes involved in production of meals cause environmental impacts (HARMON & GERALD, 2007). Waste is created when packaging is discarded that has been used for storage of many types of food and chemical products that are used directly and indirectly in food preparation, such as paper, card, plastics, glass, cans and tetrapack packaging, and these are very often not adequately separated (WANG, 2012; GRAU, 2014).

Left-overs of prepared foods were dealt with in two different ways at all of the DHs. Foods that had been prepared, but had not been put on the buffet tables for serving were stored in cold storage rooms and could be used on a later occasion. Left-over foods that remained in the buffet table wells after a sitting were discarded. It was found that two of the DHs recorded the quantities of left-overs in the food wells, one recorded the weight of food not eaten on a dedicated spreadsheet and the other two did not have any control processes for these issues.

Wasting food also implies wasting the resources used to create the food preparations, including water and energy (PIRANI & ARAFAT, 2014). Waste monitoring is one activity that should be included in programs for waste reduction. There are many possible monitoring methods, including simple tasks such as visual inspection and more sophisticated approaches such as quantitative measurements of waste by foods or food groups (STRASBURG & PASSOS, 2014; PIRANI & ARAFAT, 2014).

Alshuwaikhat & Abubakar (2008) point out that HEIs have a double mission where the environment is concerned. The first takes in reducing the environmental impact caused directly by their teaching, research and administrative activities and indirectly by activities related to the communal spaces for their academic community. The second mission is related to the responsibility that HEIs have to conduct research into sustainability and teach about it, resulting in dissemination of this knowledge to society at large.

The survey also found that all sectors of the DHs had waste collection facilities available. The number of waste containers per area varied from one to three depending on function. However, all inspections found evidence that some sectors were not correctly separating waste according to the UFRGS recycling collection process that was rolled-out in 2008 and defines two waste streams (recyclable and non-recyclable). Recyclable waste is supposed to be collected in bins with blue plastic liners whereas organic waste should be collected into bins with black plastic liners. Parts of ingredients that are not fit for consumption, removed during pre-preparation, and also food left by customers are put directly into 200 L plastic barrels. The same was observed with relation to disposal of used oil from fryers which was also stored in duly labeled plastic barrels.

A thorough inventory of all waste created is the first step in implementing an integrated waste management system (DE VEGA *et al.*, 2008; SMYTH *et al.*, 2010). De Vega *et al.* (2008) conducted a waste study of a university campus in Mexico, finding that it produced 1 ton of solid waste per day and that 65% was potentially recyclable. Espinosa *et al.* (2008) described the implementation with academic participation of a integrated solid waste management system including recyclable waste separation in a Mexican HEI that was able to minimize waste creation. At UFRGS, it is estimated that organic material (remains of food and detritus from washrooms) accounts for 70% of the volume of waste (CAMPANI *et al.*, 2010).

The physical differences between the different UFRGS DHs mean that storage of waste is also conducted differently. Notwithstanding, all waste is allocated to external areas. The only DH with a specific physical area built specifically for this purpose is at the Vale campus (DH 3). At the other DHs the plastic liners containing waste were stored in plastic barrels or containers with lids. At all sites, all materials are collected by the Porto Alegre's municipal sanitation and refuse department (DMLU). The department has different teams to take waste to different destinations. Barrels containing remains of food are taken by one team to registered pig farms. The used oil from fryers is also collected, by a third-party supplier authorized to provide this service by the DMLU and regular and recyclable waste is collected by the municipal teams and sent to sanitary landfills or registered recycling cooperatives. The frequency of collections varies according to the geographic location of each DH, ranging from every day to three times per week.

With regard to regulatory aspects of waste management, the Brazilian national sanitary authority (ANVISA) has promulgated resolution RDC nº 216/2004 setting out best practices for food service (ANVISA, 2004), including a specific provision covering waste management with a focus on correct storage of waste. Additionally, article 7 of the country's national solid waste policy covers prevention, reduction, reuse and recycling and the environmentally correct disposal of refuse (BRASIL, 2010).

In the United States, the American Dietetic Association (ADA) has set out guidelines for professional nutritionists covering their professional responsibilities with relation to aspects of waste management, including their responsibility to minimize wasted food, recycle cooking oil used for frying and provide for correct separation and recycling of materials such as glass, metal, plastics, card and cardboard, etc. (HARMON & GERALD, 2007).

Use of resources

In order to provide meals it is necessary to utilize natural resources in a wide range of different stages. As part of the survey, environmental aspects related to energy use, atmospheric emissions, water use, chemical cleaning products and generation of effluents were related to all of the activities that have been identified. Chart 2 lists the most important environmental impacts related to consumption of natural resources such as water, electricity and LPG.

It should be pointed out that the figure for number of water supply outlets at each DH relates to the entire physical structure. As such, in addition to direct usage in processes conducted within kitchen and laundry facilities, water is also used in washrooms and changing rooms for employees and clients. Water is used to supply equipment such as the hot buffet tables, to run dishwashers and in water fountains used by customers. Water is used directly during food pre-preparation and preparation stages. Finally, water is also used

for washing and cleaning, in conjunction with chemical products, and therefore leading to creation of effluents.

Chart 2. Environmental impacts of UFRGS student dining halls (2013).

| ENVIRONMENTAL IMPACTS | UNIVERSITY DINING HALLS | | | | |
|---|-------------------------|------|------|------|------|
| | DH 1 | DH 2 | DH 3 | DH 4 | DH 5 |
| WATER USAGE | | | | | |
| Faucets (water supply outlets for entire structure) | 33 | 23 | 29 | 11 | 18 |
| ELECTRICITY USAGE | | | | | |
| Balances | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Cold storage rooms | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Refrigerators / Freezers | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Fryers | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Extractor hoods | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Pass through</i> | 2 | 4 | 2 | 4 | 0 |
| Hot and cold buffet tables (*) | 6 | 4 | 13 | 2 | 2 |
| Food processors | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Water fountains (*) | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Dishwashers (*) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| LPG USAGE | | | | | |
| Cookers/ranges | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Combined ovens (**) | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| Steam boilers | 3 | 3 | 6 | 0 | 0 |

NB: (*) hot buffet tables, water fountains and dishwashers are all supplied with water; (**) also uses electricity.

Electricity is used in all processes related to the core activity. Electricity is indispensable for preserving foodstuffs stored in a cold chain (refrigeration and freezing) and also to run equipment used to prepare food and to keep it hot or cold. Some of the equipment is of standard dimensions in all of the DHs, such as food processors, pass throughs and hot/cold buffet tables. The other items of equipment listed in Chart 2 have varying dimensions and capacities, depending on the requirements and size of each installation. In addition to the items listed in Chart 2, smaller items specific to the situation

and needs of each DH were also observed, including items such as vegetable peelers, liquidizers/blenders and food processors.

Another energy source used at the DHs is LPG, which is the fuel used for thermal preparation of foods during cooking processes, on six or eight-ring ranges, and to generate the steam in the 300 L or 500 L sterilization boilers used in the DHs. As a result of this energy use, it was also found that atmospheric emissions of smoke and steam are caused by food preparation and distribution stages. Steam is also released in the laundries when washing machines are used.

With regards to usage of natural resources, it was found that the only item that could be measured was LPG purchases, since the DHs do not have dedicated electricity and water meters, which are shared by all buildings on each.

On the subject of electricity consumption, a study published by Horovitz in 2008 (*apud* CHOU *et al.*, 2012) highlighted the results of research conducted by Pacific Gas & Electric's Food Service Technology Center, showing that restaurants are the greatest consumers of electricity in the retail sector, using as much as five times more per meter squared than other commercial Enterprises.

Barthichoto *et al.* (2013) conducted a study of commercial restaurants in the city of São Paulo, finding that just 37.5% of establishments (n=12) conducted electricity consumption measurement procedures. These authors showed that electricity consumption per meal varied from 0.2 kW/h to 1.3 kW/h (BARTHICHOTO *et al.*, 2013). Stys (2008) reported that restaurants in the United States consume large amounts of water and energy and have annual gas and electricity costs of an average of \$161 per seat.

The American Dietetic Association has published a series of recommendations related to meal production and aspects of energy and water usage. With regard to the issue of energy, guidelines exist on choosing more energy-efficient equipment, developing strategies to save energy and performing preventative maintenance on equipment. With regard to water usage, it is recommended that strategies for saving and re-utilizing water from the kitchen be implemented, that biodegradable cleaning products be employed and that the quantity of residues discharged in wastewater be minimized (HARMON & GERALD, 2007).

According to Blanco *et al.* (2009), reductions in resource consumption and waste generation are the first incentive for implementing environmental practices in service sectors. Companies tend to adopt these types of environmental practices in order to economize on consumption costs because they do not demand significant investments, but can lead to immediate financial benefits (ZENG *et al.*, 2010). Alonso-Almeida *et al.* (2012) argue that reducing water waste and energy consumption are situations in which the fields of quality management and environmental management meet.

FINAL COMMENTS

The information presented in this paper provides a panorama of the operation of the UFRGS DHs in terms of their environmental aspects and impacts and in terms of their infrastructure and the relevant stages of food preparation, with characterization of waste and resource usage. Identifying and understanding the environmental aspects and impacts related to serving meals is the first step in improving the sustainability of the UFRGS student dining halls.

Measuring environmental performance with a given selection of indicators and, in particular, in a given type of service, makes it possible to quantify the efficiency and effectiveness of resource usage and its environmental aspects and impacts in terms of the infrastructure of the DHs. As such, the measurement results provide a critical analysis of the environmental management of these dining halls.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are grateful to the Universidade Feevale Postgraduate Program, the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) research funding agency and the Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Environmental Management Office and Food Service Department).

REFERENCES

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR ISO 14001**: Sistemas de Gestão Ambiental – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; ZANARDI, A. M. P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. 3 ed., São Paulo: Metha, 2009.

ALONSO-ALMEIDA, M. M.; RODRÍGUEZ-ANTÓN, J. M.; RUBIO-ANDRADA, L. Reasons for implementing certified quality systems and impact on performance: an analysis of the hotel industry. **The Service Industries Journal**, v. 32 (5), p. 919-936, 2012.

ALSHUWAIKHAT, H. M.; ABUBAKAR, I. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. **J. Clean. Prod.**, v. 16, p. 1777-1785, 2008.

ANVISA (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA). **RESOLUÇÃO RDC 216**, de 15 de setembro de 2004. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAf4YIAH/resolucao-rdc-216-04-bpf-servicos-alimentacao>. Acesso: fevereiro, 2015.

BARTHICHOTO, M.; MATIAS, A. C. G.; SPINELLI, M. G. N.; ABREU, E. S. Responsabilidade ambiental: perfil das práticas de sustentabilidade desenvolvidas em unidades produtoras de refeições do bairro de Higienópolis, município de São Paulo. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 14 (1), p. 1-12, 2013.

BLANCO, E.; REY-MAQUIEIRA, J.; LOZANO, J. Economic incentives for tourism firms to undertake voluntary environmental management. **Tourism Management**, v. 30, p. 112-22, 2009.

BRASIL, 2010. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso: janeiro, 2015

CAMPANI, D. B., *et al.* **Gestão ambiental na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)**, in: De Conto, M.S. (org), *Gestão de Resíduos em Universidades*. Educus, Caxias do Sul, p. 87-114, 2010.

CHOU, C. J.; CHEN, K-S.; WANG, Y-Y. Green practices in the restaurant industry from an innovation adoption perspective: Evidence from Taiwan. **International Journal of Hospitality Management**, v. 31, p. 703– 711, 2012.

DE VEGA, C. A.; OJEDA-BENÍTEZ, S.; BARRETO, M. E. R. Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. **Waste Management**, v. 28 (1), p. 21-26, 2008.

ESPINOSA, R. M.; TURPIN, S.; POLANCO, G. Integral urban solid waste management program in a Mexican university. **Waste Management**, v. 28 (1), p. 27–32, 2008.

GRAU (GREEN RESTAURANTS ASSOCIATION UNIVERSITY). **Green Restaurant Certification 4.0 Standards**. Disponível em: <http://www.dinegreen.com/restaurants/standards.asp>. Acesso em: dezembro, 2014.

HARMON, A.H.; GERALD, B.L. Position of the American Dietetic Association: Food and Nutrition Professionals Can Implement Practices to Conserve Natural Resources and Support Ecological Sustainability. **J Am Diet Assoc.**, v. 107(6), p. 1033-1043, 2007.

HORNG, J-S.; LIU, C-H.; CHOU, S-F.; TSAI, C-Y. Professional conceptions of creativity in restaurant space planning. **International Journal of Hospitality Management**, v. 34, p. 73-80, 2013.

LLACH, J.; PERRAMON, J.; ALONSO-ALMEIDA, M. M.; BAGUR-FEMENÍAS, L. Joint impact of quality and environmental practices on firm performance in small service businesses: an empirical study of restaurants. **J. Clean. Prod.**, v. 44, p. 96-104, 2013.

PIRANI, S. I.; ARAFAT, H. A. Solid waste management in the hospitality industry: A review. **Journal of Environmental Management**, v. 146, p. 320-36, 2014.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico** [recurso eletrônico]. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/cultura/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao>. Acesso: janeiro, 2015.

SMYTH, D. P.; FREDEEN, A. L.; BOTH, A. L. Reducing solid waste in higher education: the first step towards 'greening' a university campus. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 54, p. 1007–1016, 2010.

STRASBURG, V. J.; PASSOS, D. Avaliação do resto per capita de carnes e fatores associados em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). **Nutrição em Pauta**, v. 126, p. 46-50, 2014.

STYS, B. Green restaurants: commercial kitchens face unique challenges as well as opportunities for saving energy and materials. **Environmental Design & Construction**, v. 11 (5), p. 64, 2008.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L.L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão & Produção**, v. 13 (3), p. 503-515, 2006.

UFRGS (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL). **Assessoria de Gestão Ambiental**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sga>. Acesso: dezembro, 2014 [a].

UFRGS. **Pró Reitoria de Assuntos Estudantis**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/prae/restaurante-universitario>. Acesso: dezembro, 2014 [b].

UFRGS. **A UFRGS**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/a-ufrgs/ufrgs-em-numeros>. Acesso: janeiro, 2015.

VAN DER WERF, H. M. G.; GARNETT, T.; CORSON, M. S.; HAYASHI, K.; HUISINGH, D.; CEDERBERG, C. Towards eco-efficient agriculture and food systems: theory, praxis and future challenges. **J. Clean. Prod.**, v. 73, p.1-9, 2014.

VEIROS, M. B.; PROENÇA, R. P. C. Princípios de Sustentabilidade na Produção de Refeições. **Nutrição em Pauta**, v. 102, p. 45-49, 2010.

WANG, R. Investigations of important and effective effects of green practices in restaurants. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 40, p. 94-98, 2012.

ZENG, S. X.; MENG, X. H.; YIN, H. T.; TAM, C. M.; SUN, L. Impact of cleaner production on business performance. **J. Clean. Prod.**, v. 18, p. 975-983, 2010.

2.3 DOSSIÊ TÉCNICO

DOSSIÊ TÉCNICO

**Instrumento para levantamento de aspectos e impactos ambientais
na produção de refeições**

Virgílio José Strasburg

**Universidade Feevale – Programa de Pós-Graduação em Qualidade
Ambiental**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Dezembro / 2015

Submetido para Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT) em: 22/12/2015.

Sumário

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 56 |
| 1.1 Produção de refeições | 56 |
| 1.2 Questões ambientais na produção de refeições..... | 56 |
| 1.3 Avaliação de aspectos e impactos ambientais..... | 58 |
| 1.4 Metodologia para aplicação e avaliação..... | 59 |
| | |
| 2 LISTAS DE VERIFICAÇÃO..... | 61 |
| 2.1 Água..... | 61 |
| 2.2 Energia elétrica | 64 |
| 2.3 Gás | 68 |
| 2.4 Produtos químicos | 70 |
| 2.5 Saúde e segurança | 73 |
| 2.6 Gestão de resíduos | 75 |
| 2.7 Consolidação das informações | 77 |
| | |
| 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES | 78 |
| | |
| REFERÊNCIAS | 79 |

Título

Instrumento para levantamento de aspectos e impactos ambientais na produção de refeições

Assunto

Identificação de aspectos e impactos ambientais relacionados a questões de estrutura física e processos na produção e distribuição de refeições para coletividades.

Resumo

A ação de produzir e distribuir refeições para coletividades exige uma série de processos. Considerando que existem particularidades em relação às modalidades de serviços oferecidos e também dos tipos de infraestrutura disponibilizados, faz-se necessário definir elementos de avaliação que possam subsidiar gestores e profissionais habilitados desse segmento para identificar as características de cada serviço. Neste sentido este dossiê tem por objetivo apresentar um instrumento para ser utilizado na identificação e avaliação de aspectos e impactos relacionados a produção de refeições para coletividades. Foram contemplados nesse instrumento, em formato de *check list* pontuado, itens de avaliação para consumo de água, energia elétrica, gás, produtos químicos, além de aspectos de saúde e segurança no ambiente de trabalho e também da gestão de resíduos. A finalidade é de que o mesmo possa ser utilizado de maneira geral por esse segmento, independentemente do porte do estabelecimento como uma ferramenta para a avaliação e busca por melhoria nos processos a fim de melhorar aspectos de gestão ambiental.

Palavras-chave

Aspecto ambiental; impacto ambiental; produção de refeições.

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO

1.1 Produção de refeições

Nas últimas décadas, o desenvolvimento industrial acarretou importantes transformações no estilo de vida da população, incluindo mudanças no padrão de consumo alimentar e no tempo dedicado às refeições. A produção de alimentos, bem como a sua transformação, distribuição e consumo são condições necessárias para a saúde e progresso humano (VAN DER WERF *et al.*, 2014). O ato de comer fora do domicílio tem se tornado cada vez mais prevalente, seja por necessidade ou como atividade social (AKUTSU *et al.*, 2005; LAMBERT *et al.*, 2005; LEAL, 2010).

O mercado da alimentação coletiva tem um papel importante na economia e na geração de empregos diretos e indiretos, especialmente em grandes centros urbanos (LEAL, 2010). De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC), no ano de 2014 foram fornecidos aproximadamente 19,68 milhões de refeições no Brasil, movimentando cerca de R\$ 49,2 bilhões e envolvendo 205 mil empregados e colaboradores (ABERC, 2015).

A demanda pela alimentação preparada fora do lar é atendida por Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs). As UANs são constituídas por um conjunto de áreas, nas quais é realizada uma sequência de ações com o objetivo de fornecer refeições para coletividades (ABREU e SPINELLI, 2013). Existem diversos tipos de UANs, os quais podem ser classificados em dois setores: o comercial, que inclui restaurantes, lanchonetes, cafés, bares, entre outros; e o institucional, que inclui unidades presentes em escolas, hospitais, empresas, indústrias, prisões, forças armadas, entre outros (EDWARDS, 2013).

1.2 Questões ambientais na produção de refeições

Os problemas ambientais enfrentados na atualidade são conseqüências do aumento da população e de um crescimento econômico fundamentado na exploração de recursos naturais, causando sua contaminação e/ou esgotamento (CNTL, 2003). No final do século XX, aguçou-se a percepção acerca dos impactos ambientais decorrentes do processo de desenvolvimento, bem como do papel da

sociedade nos mesmos (VAN BELLEN, 2004).

Sustentabilidade é a capacidade de se atender às necessidades humanas do presente sem impedir que as gerações futuras atendam às suas (WCED, 1987). Uma atividade é sustentável quando a utilização de recursos naturais necessária para a sua realização não excede a capacidade da Terra de repor tais recursos (GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE, 2011).

No desenvolvimento de um produto ou serviço podem ser verificados os aspectos e impactos ambientais. A norma NBR ISO 14001 (2004) define aspecto ambiental como o “[...] elemento de atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente [...]”. Por sua vez, impacto ambiental é “[...] qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização [...]” (ABNT, 2004).

A NBR ISO 14001 (2004) também descreve no requisito 4.3.1 que a identificação dos aspectos ambientais nas atividades, produtos e serviços e a determinação desses aspectos de forma que possam ser controlados ou influenciados são de competência e responsabilidade da empresa ou organização, (ABNT, 2004).

As atividades de um restaurante comercial ou institucional, com ou sem fins lucrativos, causarão impactos ao ambiente. Llach et al., (2013) descrevem que as atividades das empresas que operam no segmento de produção de refeições giram em torno da produção de comida e da prestação de serviços.

Essa produção de refeições para o consumo envolve uma série de etapas que compreendem da seleção e acondicionamento das matérias-primas até a preparação do produto acabado (ABREU et al., 2009). Essas fases consideram o recebimento e armazenamento dos insumos (em temperatura ambiente ou climatizada sob resfriamento ou congelamento), pré-preparo (higienização, separação de partes aproveitáveis), preparo (com métodos de cocção) e distribuição em linhas de abastecimento (conservação a quente ou frio). E, após essas etapas ocorre ainda atividades de limpeza e higienização das instalações equipamentos e utensílios.que causam impactos econômicos e ambientais. A figura 1 apresentada na sequencia exemplifica essa questão.



Figura 1. Operações de uma organização (visão geral).

Fonte: ISO 14031 (2004). Figura 3.; pg.12.

De acordo com a *American Dietetic Association* estas etapas fazem parte de um conjunto de setores referentes à sustentabilidade nos sistemas alimentares (HARMON; GERALD, 2007). Nos processos envolvidos para a produção e fornecimento de refeições são citados: a geração de resíduos, descarte inadequado de produtos e embalagens; a utilização de produtos químicos não biodegradáveis; e os desperdícios relacionados ao consumo de água e de energia (VEIROS; PROENÇA, 2010; GRAU, 2015).

1.3 Avaliação de aspectos e impactos ambientais

O desenvolvimento do instrumento para a avaliação dos aspectos e impactos ambientais segue um padrão no formato de *check list*. A finalidade principal do *check list* foi a de proporcionar a avaliação dos aspectos ambientais e seus impactos de forma a permitir a análise do desempenho ambiental. Para Zobel et al. (2002) o desempenho ambiental é definido como a informação analítica oferecida por múltiplos indicadores organizados segundo um sistema de mensuração. Por sua vez, Ionel (2009) descreve que o desempenho ambiental está relacionado com o nível de impactos ambientais negativos suscitados pelas atividades de uma empresa. Ucker, Kemerich e Almeida (2012) corroboram afirmando ainda que a correta definição dos aspectos ambientais significativos é um dos passos mais importantes para o gerenciamento ambiental.

Utilizar os resultados de cada *check list* num processo de coleta e análise de informações contínuas pode auxiliar na “priorização dos aspectos ambientais e seus

impactos significativos, contribuindo com estágios de planejamento, implantação, avaliação e análise crítica do processo de gestão” (SEIFFERT 2011, p. 92) a ser aplicado em espaços para a produção de refeições.

Os itens que foram inseridos no *check list* desse dossiê demonstram similaridade com os aspectos ambientais avaliados para o segmento de fornecimento de refeições. Nos Estados Unidos, a *Green Restaurant Association University* (GRAU, 2015) é uma organização que trabalha num enfoque de sustentabilidade ambiental. São avaliados os seguintes itens nesse programa de certificação para restaurantes comerciais: eficiência e conservação energética; eficiência e conservação de água; reciclagem e compostagem; alimentos sustentáveis; prevenção da poluição; produtos reciclados, de manejo sustentável, biodegradáveis e orgânicos; produtos químicos e de limpeza não tóxicos; energia renovável; construção de edifícios verdes e educação/formação a clientes e operadores (GRAU, 2015).

1.4 Metodologia para aplicação e avaliação

Os aspectos a serem avaliados pelo *check list* totalizam 69 itens pontuados, distribuídos por grupos, a saber: 1) Água (11 itens); 2) Energia elétrica (12 itens); 3) Gás (8 itens); 4) Produtos Químicos (10 itens); 5) Saúde e segurança (13 itens) e 6) Gestão de resíduos (15 itens). Os aspectos estão organizados em até três categorias: identificação; processo simples (escolha de opção); e processo múltiplo (onde um item analisado poderia ter mais de uma opção de resposta).

O sistema de pontuação foi desenvolvido considerando o critério utilizado por Zambrano e Martins (2007) para classificar a abrangência de impactos ambientais. Dessa maneira, o valor “3” (três) indica o aspecto adequado (afirmativo) ou de melhor resultado para uma variável analisada. O valor “2” (dois) foi utilizado apenas nos itens de processo múltiplo (relacionadas com questões operacionais), indicando uma situação intermediária a alguma situação. Por fim, o valor “1” (um) considera o aspecto de inadequação ou de pior resultado na avaliação possível.

Ao término da avaliação de cada grupo, se realiza o lançamento dos valores na planilha de “consolidação de informações”. Dessa forma, pode ser feito um parecer de adequação para cada um dos grupos avaliados, ou ainda, total. Para o critério de conformidade da avaliação foi utilizado o parâmetro descrito na Resolução

da Diretoria Colegiada (RDC) nº 275/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Nesse modelo é utilizada a seguinte orientação de pontuação: a) até 50% - insatisfatório; b) de 51 a 75% - bom; de 76 a 100% - muito bom.

Para os grupos que apresentarem os resultados mais insatisfatórios percentualmente se sugere a utilização da ferramenta da qualidade PDCA (*Plan – Do – Check – Act*) a fim de priorizar ações para a melhoria dos resultados.

2 LISTAS DE VERIFICAÇÃO

2.1 ÁGUA

IDENTIFICAÇÃO

Abastecimento / Procedência

- () Serviço Público - () municipal / () estadual Nome fornecedor: _____
 () Serviço Privado Nome fornecedor: _____
 () próprio (poço artesiano / aquífero)

1. Local ou prédio possui hidrômetro individual para medição de consumo

- () SIM (3 pontos) total:
 () NÃO (1 ponto)

2. Local ou prédio possui caixa d'água (reservatório)

- () SIM (3 pontos) total:
 () NÃO (1 ponto)

3. Local possui registro de limpeza de caixa d'água (reservatório)

- () SIM (3 pontos) frequência: () semestral () anual total: Legislação
 () NÃO (1 ponto)

4. Local possui Laudo de potabilidade de água

- () SIM (3 pontos) frequência: () semestral () anual total: Legislação
 () NÃO (1 ponto)

SOMATÓRIO IDENTIFICAÇÃO

TOTAL:

OPERACIONALIZAÇÃO

6. PONTOS DE ÁGUA: TORNEIRAS HIGIENE PESSOAL

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|-------|--|-----------------------------|
| | 3 | sem vazamento | |
| | 2 | com vazamento: gotejamento | |
| | 1 | com vazamento: gotejamento intenso ou filete de água | |
| | | | total: <input type="text"/> |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

7. PONTOS DE ÁGUA: TORNEIRAS PRODUÇÃO / DISTRIBUIÇÃO

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|---------------|--|-----------|
| | 3 | sem vazamento | |
| | 2 | com vazamento: gotejamento | |
| | 1 | com vazamento: gotejamento intenso ou filete de água | |
| | total: | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

8. PONTOS DE ÁGUA: SANITÁRIOS

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|---------------|---|-----------|
| | 3 | sem vazamento | |
| | 2 | com vazamento: filete fraco e contínuo | |
| | 1 | com vazamento: filete de água intenso e contínuo ou vazão constante | |
| | total: | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

9. PONTOS DE ÁGUA: CHUVEIROS

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|---------------|--|-----------|
| | 3 | sem vazamento | |
| | 2 | com vazamento: gotejamento | |
| | 1 | com vazamento: gotejamento intenso ou filete de água | |
| | total: | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

10. Utilização de Água para descongelamento de alimentos

| Qtde | Score | Característica | Pontuação |
|------|---------------|-------------------------------|-----------|
| | 3 | Não utiliza e/ou uso eventual | |
| | 2 | Uso frequente - em vasilhas | |
| | 1 | Uso frequente - água corrente | |
| | total: | | |

Legenda: Qtde= quantidade

Preencher com número 1 a opção que se enquadra; e 0 para as demais.

11. Utilização de balcão(ões) térmico(s) quente(s):

- () Resistência a seco **ou** não utiliza balcão térmico (3 pontos)
- () Resistência necessita de água para funcionamento (1 ponto)

total:**SOMATÓRIO OPERACIONALIZAÇÃO****TOTAL:****SOMATÓRIO AVALIAÇÃO ÁGUA****TOTAL:**

2.2 ENERGIA ELÉTRICA

IDENTIFICAÇÃO

Abastecimento

() Público - () municipal () estadual () federal Nome: _____

() Privado Nome: _____

1. Local e/ou prédio possui relógio individual para medição de consumo

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

2. Local faz monitoramento mensal de consumo mediante uso de planilha

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

SOMATÓRIO IDENTIFICAÇÃO

TOTAL:

3. ILUMINAÇÃO DO AMBIENTE

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|-------|--|-----------|
| | 3 | iluminação natural | |
| | 2 | iluminação mista: natural e artificial | |
| | 1 | iluminação artificial | |
| | | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

4. ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL - TIPO LÂMPADAS

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|-------|-------------------------|-----------|
| | 3 | lâmpadas de led | |
| | 2 | lâmpadas fluorescentes | |
| | 1 | lâmpadas incandescentes | |
| | | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

5. CLIMATIZAÇÃO / AMBIENTAÇÃO - TIPO EQUIPAMENTO

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|-------|-----------------------------------|-----------|
| | 3 | ventiladores | |
| | 2 | ar condicionado tipo <i>split</i> | |
| | 1 | ar condicionado convencional | |
| | | | |
| | | total: | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

6. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - EQUIPAMENTOS DE CLIMATIZAÇÃO
(selo no equipamento ou manual arquivado para comprovação)

- () Sim. Padrão Procel: A, B ou C. (3 pontos)
() Não Possui E/OU padrão Procel: D ou E. (1 ponto)

total:

Pontuação

EQUIPAMENTOS - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

| Itens a Avaliar: | Questões |
|--|--------------|
| a) equipamento em bom estado de conservação; | 7, 8, 9 e 10 |
| b) fio sem emenda; | 7, 8, 9 e 10 |
| c) plug íntegro; | 7, 8, 9 e 10 |
| d) tomada com espelho; | 7, 8, 9 e 10 |
| e) possui selo de eficiência Procel A, B ou C; | 7, 8, 9 e 10 |
| f) possui termostato e ou termomêtro digital externo. | 7, 8 e 9 |
| g) fechamento adequado (sem folgas na vedação de borrachas ou portas); | 7, 8 e 9 |

7. EQUIPAMENTOS DE USO CONTÍNUO

Consomem energia de forma contínua. Devem permanecer sempre ligados na rede elétrica.

| Qtde: | Equipamento: |
|-------|------------------------|
| | Câmara Fria |
| | Câmara de Congelamento |
| | Refrigerador |
| | Freezer |
| | Outro(s): |

Legenda: Qtde= quantidade

| Aval. | Score | Característica: | Pontuação |
|-------|-------|--|-----------|
| | 3 | equipamento(s) atende plenamente todos os itens dos "critérios de avaliação" | |
| | 2 | equipamento(s) não atende de 1 a 3 itens dos "critérios de avaliação" | |
| | 1 | equipamento(s) não atende de 4 a mais itens dos "critérios de avaliação" | |
| | | total: | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

8. EQUIPAMENTOS DE USO DIÁRIO

Consomem energia somente no período específico em que são utilizados diariamente.

| Qtde: | Equipamento: |
|-------|----------------------------|
| | Balcão térmico Quente |
| | Balcão térmico Frio |
| | <i>Pass through</i> Quente |
| | <i>Pass through</i> Frio |
| | Máquina de Lavar Louça |
| | Outro(s): |

Legenda: Qtde= quantidade

| Aval. | Score | Característica: | Pontuação |
|-------|-------|--|-----------|
| | 3 | equipamento(s) atende plenamente todos os itens dos "critérios de avaliação" | |
| | 2 | equipamento(s) não atende de 1 a 3 itens dos "critérios de avaliação" | |
| | 1 | equipamento(s) não atende de 4 a mais itens dos "critérios de avaliação" | |
| | | total: | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

9. EQUIPAMENTOS DE USO EVENTUAL (SOB DEMANDA) - GRANDE PORTE

Consomem energia somente no período específico em que são ligados para alguma atividade.

| Qtde: | Equipamento: |
|-------|--------------------|
| | Forno Combinado |
| | Forno Convencional |
| | Fritadeira |
| | Outro(s): |
| | Outro(s): |

Legenda: Qtde= quantidade

| Aval. | Score | Característica: | Pontuação |
|-------|-------|--|-----------|
| | 3 | equipamento(s) atende plenamente todos os itens dos "critérios de avaliação" | |
| | 2 | equipamento(s) não atende de 1 a 3 itens dos "critérios de avaliação" | |
| | 1 | equipamento(s) não atende de 4 a mais itens dos "critérios de avaliação" | |
| | | total: | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

10. EQUIPAMENTOS DE USO EVENTUAL (SOB DEMANDA) - MÉDIO E PEQUENO PORTE

Consomem energia somente no período específico em que são ligados para alguma atividade.

| Qtde: | Equipamento: |
|-------|-------------------------|
| | Processador de Vegetais |
| | Descascador |
| | Liquidificador |
| | Batedeira |
| | Forno de Microondas |
| | Outro(s): |
| | Outro(s): |

Legenda: Qtde= quantidade

| Aval. | Score | Característica: | Pontuação |
|---------------|-------|--|-----------|
| | 3 | equipamento(s) atende plenamente todos os itens dos "critérios de avaliação" | |
| | 2 | equipamento(s) não atende até 2 itens dos "critérios de avaliação" | |
| | 1 | equipamento(s) não atende 3 ou mais itens dos "critérios de avaliação" | |
| total: | | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

11. Local possui comprovante de limpeza (e degelo) dos equipamentos

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|---------------|-------|----------------|-----------|
| | 3 | Sim | |
| | 1 | Não | |
| total: | | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

12. Local possui registro de manutenção preventiva dos equipamentos

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|---------------|-------|----------------|-----------|
| | 3 | Sim | |
| | 1 | Não | |
| total: | | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

| | | |
|------------------------------------|---------------|--|
| SOMATÓRIO OPERACIONALIZAÇÃO | TOTAL: | |
|------------------------------------|---------------|--|

| | | |
|------------------------------------|---------------|--|
| SOMATÓRIO AVALIAÇÃO ENERGIA | TOTAL: | |
|------------------------------------|---------------|--|

2.3 GÁS

IDENTIFICAÇÃO

Abastecimento:

() Público - () municipal () estadual () federal Nome: _____

() Privado Nome : _____

1. Tipo

() GN (gás natural) (3 pontos) total:

() GLP (gás liquefeito de petróleo) (1 ponto)

2. Local possui forma de controle mensal de consumo (monitoramento)

() SIM (3 pontos) total:

() NÃO (1 ponto)

3. Se GLP - tipo da embalagem:

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|-------|---------------------|-----------------------------|
| | 3 | P 190 e/ou à granel | |
| | 2 | P 45 | |
| | 1 | P 10 e/ou P 13 | |
| | | | total: <input type="text"/> |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

SOMATÓRIO IDENTIFICAÇÃO TOTAL:

EQUIPAMENTOS - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

| Itens a Avaliar: | Questões |
|--|-------------|
| a) equipamento em bom estado de conservação; | 4, 5, 6 e 7 |
| b) sem vazamento(s) | 4, 5, 6 e 7 |
| c) com funcionamento homogêneo (capacidades Alta, Média e Baixa); | 4, 5, 6 e 7 |

OPERACIONALIZAÇÃO

| Qtde: | Equipamento: |
|-------|-----------------------|
| | Fogão _____ bocas |
| | Fogão _____ bocas |
| | Chapa |
| | Grelha |
| | Forno convencional |
| | Forno combinado |
| | Caldeirão |
| | Caldeirão Autoclavado |
| | Outro(s): |

4. EQUIPAMENTOS: FOGÕES

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|---------------|-------|----------------|-----------|
| | 3 | Sim | |
| | 1 | Não | |
| total: | | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

5. EQUIPAMENTOS: CHAPAS / GRELHAS

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|---------------|-------|----------------|-----------|
| | 3 | Sim | |
| | 1 | Não | |
| total: | | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

6. EQUIPAMENTOS: FORNOS (Convencional E/Ou Combinado)

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|---------------|-------|----------------|-----------|
| | 3 | Sim | |
| | 1 | Não | |
| total: | | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

7. EQUIPAMENTOS: CALDEIRÕES / CALDEIRÕES AUTOCLAVADOS

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|---------------|-------|----------------|-----------|
| | 3 | Sim | |
| | 1 | Não | |
| total: | | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

8. Local possui registro de manutenção preventiva dos equipamentos

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|---------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| | 3 | Sim, para todos os equipamentos | |
| | 1 | Não possui para todos os equipamentos | |
| total: | | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

| | | |
|------------------------------------|---------------|--|
| SOMATÓRIO OPERACIONALIZAÇÃO | TOTAL: | |
|------------------------------------|---------------|--|

| | | | |
|----------------------------|------------|---------------|--|
| SOMATÓRIO AVALIAÇÃO | GÁS | TOTAL: | |
|----------------------------|------------|---------------|--|

2.4 PRODUTOS QUÍMICOS (HIGIENE E SANITIZAÇÃO)

IDENTIFICAÇÃO

1. Local possui relação de todos os produtos utilizados

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

2. Todos os produtos utilizados possuem registro junto ao M.S.(*) / ANVISA

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

(*) M.S.: Ministério da Saúde

3. Produtos utilizados:

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|-------|------------------------------------|-----------|
| | 3 | Produto(s) biodegradável | |
| | 2 | Produto(s) não biodegradável | |
| | 1 | Produto(s) corrosivo ou inflamável | |
| | | total: | |

Legenda: **Aval**= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

4. Produtos para higiene e sanitização disponíveis com:

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|-------|-----------------------------|-----------|
| | 3 | Dosador(es) Automático(s) | |
| | 2 | Dosador(es) Manual(is) | |
| | 1 | Sem nenhum tipo de dosador. | |
| | | total: | |

Legenda: **Aval**= avaliação

Preencher com o dígito 1 para toda a opção que se enquadrar na descrição;

5. Fornecedor(es) faz(em) recolhimento das embalagens dos produtos

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|-------|----------------------------|-----------|
| | 3 | Sim, todo(s) fornecedores. | |
| | 2 | Sim. Alguns fornecedores. | |
| | 1 | Nenhum fornecedor. | |
| | | total: | |

Legenda: **Aval**= avaliação

Preencher com número 1 a opção que se enquadra; e 0 para as demais.

SOMATÓRIO IDENTIFICAÇÃO

TOTAL:

OPERACIONALIZAÇÃO**6. PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA E SANITIZAÇÃO DE ALIMENTOS**

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|---------------|--|-----------|
| | 3 | Possui Procedimento Operacional Padrão (POP) da atividade. | |
| | 1 | Não possui POP. | |
| | total: | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com número 1 a opção que se enquadra.

7. PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA OU SANITIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|---------------|--|-----------|
| | 3 | Possui Procedimento Operacional Padrão (POP) da atividade. | |
| | 1 | Não possui POP. | |
| | total: | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com número 1 a opção que se enquadra.

8. PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA OU SANITIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|---------------|--|-----------|
| | 3 | Possui Procedimento Operacional Padrão (POP) da atividade. | |
| | 1 | Não possui POP. | |
| | total: | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com número 1 a opção que se enquadra.

9. PROCEDIMENTOS DE LIMPEZA OU SANITIZAÇÃO DE UTENSÍLIOS PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|-------|---------------|--|-----------|
| | 3 | Possui Procedimento Operacional Padrão (POP) da atividade. | |
| | 1 | Não possui POP. | |
| | total: | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com número 1 a opção que se enquadra.

10. Local possui registro de limpeza das instalações e equipamentos

| Aval. | Score | Característica | Pontuação |
|---------------|-------|----------------|-----------|
| | 3 | Sim | |
| | 1 | Não | |
| total: | | | |

Legenda: Aval= avaliação

Preencher com número 1 a opção que se enquadra.

| | | |
|------------------------------------|---------------|--|
| SOMATÓRIO OPERACIONALIZAÇÃO | TOTAL: | |
|------------------------------------|---------------|--|

| | | |
|--|---------------|--|
| SOMATÓRIO AVALIAÇÃO HIGIENE E LIMPEZA | TOTAL: | |
|--|---------------|--|

2.5 SAÚDE E SEGURANÇA INSTALAÇÕES E PESSOAS

GERAL

1. Local possui extintores de incêndio em área demarcada e de fácil acesso

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

2. Local possui extintores de incêndio com pó químico no prazo de validade

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

3. Local possui disjuntores identificados e de fácil acesso para interromper fornecimento de energia em caso de sinistro.

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

ÁGUA

4. Local desobstruído e de fácil acesso para interromper fornecimento de água em caso de sinistro ou de rompimento de algum cano

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

ENERGIA ELÉTRICA

5. Plugs de tomadas com aterramento (padrão Inmetro de 3 pinos):

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

6. Fiação elétrica devidamente protegida em tubulação:

() SIM (adequada)

(3 pontos)

total:

() NÃO (exposta)

(1 ponto)

GÁS

7. Local desobstruído e de fácil acesso para interromper fornecimento de gás em caso de sinistro.

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

PRODUTOS QUÍMICOS**8. Local possui telefone do serviço de atendimento toxicológico**

(Para caso de ingestão acidental ou acidente com produto químico)

 SIM (3 pontos) NÃO (1 ponto)

total:

9. Local disponibiliza Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) para os trabalhadores que manipulam produtos de higiene e limpeza

(óculos, protetores auriculares, luvas, avental e botas)

 SIM (3 pontos) NÃO (1 ponto)

total:

PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES**10. Local disponibiliza EPI's para trabalhadores que realizam atividades com corte de alimentos e cocção.** (luvas de corte e térmicas, avental e botas) SIM (3 pontos) NÃO (1 ponto)

total:

11. Local disponibiliza kit de primeiros socorros para pequenos acidentes

(pequenos cortes, queimaduras).

 SIM (3 pontos) NÃO (1 ponto)

total:

12. Local disponibiliza cartazes com orientações de Ergonomia:

(posições adequadas de trabalho e dicas de alongamento para esforços repetitivos)

 SIM (3 pontos) NÃO (1 ponto)

total:

13. Local possui Mapa de Riscos (Físico, Químico e Biológico)

p/ as áreas de trabalho.

 SIM (3 pontos) NÃO (1 ponto)

total:

TOTAL:

2.6 GESTÃO DE RESÍDUOS

IDENTIFICAÇÃO

1. Local apresenta proposta de separação para os diferentes tipos de resíduos

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

2. Local mantém coletores de resíduos em cores diferenciadas

(recipiente ou sacos de coleta)

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

3. Os coletores de resíduos são acionados sem contato manual

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

4. Os resíduos coletados são armazenados para posterior recolhimento em local separado ou em recipientes adequadamente fechados separados da área de produção e distribuição das refeições

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

5. Local realiza o controle de pragas urbanas com empresa credenciada e mantém os respectivos registros.

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

6. Retirada dos resíduos

() Por diversos. Específicos para cada tipo de resíduo. (3 pontos)

total:

() Somente por serviço único de coleta municipal. (1 ponto)

7. Local faz o registro do número de refeições para a programação de produção

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

8. Local faz o registro de sobra cubas das preparações e resto ingesta

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

9. Local disponibiliza informação ou faz campanha de consumo consciente(*)

() SIM (3 pontos)

total:

() NÃO (1 ponto)

(*) e/ou disponibiliza material informativo

SOMATÓRIO IDENTIFICAÇÃO

TOTAL:

TIPO DE RESÍDUO (SEPARAÇÃO E DESTINO)**10. Resíduos alimentares das etapas de pré-preparo, preparo e distribuição**

(sobras de cubas)

- () Destinados para compostagem e / ou suinocultura. (3 pontos) **total:**
- () Destinados para aterro sanitário. (1 ponto)

11. Resíduos alimentares da distribuição (resto ingestão dos usuários)

- () Destinados para aterro sanitário. (3 pontos) **total:**
- () Destinados para compostagem e / ou suinocultura. (1 ponto)

12. Embalagens de alimentos sem resíduos alimentares

Recicláveis (papel, papelão, plástico, lata, vidro)

- () Destinados para coleta seletiva (3 pontos) **total:**
- () Destinados para aterro sanitário e/ou outro (1 ponto)

13. Resto de óleo de fritadeiras (ou processos de fritura em outros utensílios)

- () Recolhidos por empresa ou serviço especializado (3 pontos) **total:**
- () Despejados em ralo (1 ponto)

14. Embalagens de produtos químicos (higiene e limpeza)

- () Destinados ao fabricante e/ou coleta seletiva (3 pontos) **total:**
- () Destinado para aterro sanitário e/ou outro (1 ponto)

15. Copos Descartáveis

- () Destinados para aterro sanitário (3 pontos) **total:**
- () Destinados para coleta seletiva e/ou outro (1 ponto)

| | | |
|------------------------------------|---------------|----------------------|
| SOMATÓRIO OPERACIONALIZAÇÃO | TOTAL: | <input type="text"/> |
|------------------------------------|---------------|----------------------|

2.7 CONSOLIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

| PARÂMETRO | PROCESSO | p. Min. | p. Máx. | p. Obt. | Freq. % | TG |
|-------------------------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|----|
| Consumo de Água | identificação | | | | | |
| | operacionalização | | | | | |
| Consumo de Energia Elétrica | identificação | | | | | |
| | operacionalização | | | | | |
| Consumo de Gás | identificação | | | | | |
| | operacionalização | | | | | |
| Consumo de Produtos Químicos | identificação | | | | | |
| | operacionalização | | | | | |
| Gestão de Resíduos | identificação | | | | | |
| | operacionalização | | | | | |
| Saúde e Segurança do Trabalho | identificação | | | | | |
| | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | |

Legenda: p. Min.: pontuação mínima; p. Máx.: pontuação máxima;
 p. Obt.: pontuação alcançada na avaliação;
 Freq. %: frequência percentual alcançada; TG.: total geral.

AValiação DO GRUPO:

Considerar o somatório de cada parâmetro (por valores mínimos e máximos):
 Quanto mais baixa a pontuação melhor a gestão do parâmetro avaliado;
 Quanto mais alta a pontuação pior a gestão do parâmetro avaliado;

Até 50% Insatisfatório
de 51 a 75% Bom
de 76 a 100% Muito Bom

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A *American Dietetic Association* estabeleceu uma série de recomendações relacionadas com a produção de refeições que abrangem os aspectos do uso de energia e de água. Em relação à questão energética constam orientações quanto à escolha de equipamentos com melhor eficiência energética, desenvolvimento de estratégias para a economia de energia e a realização de manutenção preventiva nos equipamentos da unidade. Quanto ao uso da água são recomendadas a utilização de estratégias de economia e reaproveitamento de água de cozimento, da utilização de produtos de limpeza biodegradáveis e a diminuição da quantidade de resíduos descartados junto com a água (HARMON; GERALD, 2007).

De acordo com Blanco et al., (2009), uma redução no consumo de recursos ou na geração de resíduos é o primeiro incentivo para implementar práticas ambientais no setor de serviços. As empresas costumam adotar esse tipo de prática ambiental, a fim de obter economias em seus custos de consumo, uma vez que não exigem investimentos significativos, mas podem proporcionar um benefício financeiro imediato (ZENG et al., 2010). Alonso-Almeida et al., (2012) argumentam de que reduções de desperdício de água e consumo de energia são situações em que ocorre a aproximação dos campos da gestão da qualidade com a gestão ambiental.

A proposta de aplicação do *check list* apresentado nesse dossiê permitirá identificar as particularidades e a realidade de funcionamento de estabelecimentos produtores de refeições para coletividades. O desenvolvimento dessa ferramenta para aplicação em estabelecimentos desse segmento pretende contribuir para uma gestão mais adequada do uso dos recursos naturais e também para identificar os aspectos e impactos ambientais de forma a reduzi-los.

Aperfeiçoamentos e adaptações desse instrumento, considerando novas possibilidades de abordagens na investigação de impactos ambientais, podem ser avaliados futuramente.

REFERÊNCIAS

ABERC – Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. **Dados de Mercado**. Disponível em < <http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21> >. Acesso em: 19 nov. 2015.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental – requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro, 2004.

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N. A Unidade de Alimentação e Nutrição. In: ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; PINTO, A. M. S. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Metha, 2013. p. 35-42.

ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N.; ZANARDI, A.M.P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Metha, 2009. 342p.

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, 2005.

ALONSO-ALMEIDA, M.M.; RODRÍGUEZ-ANTÓN, J.M.; RUBIO-ANDRADA, L. Reasons for implementing certified quality systems and impact on performance: an analysis of the hotel industry. **The Service Industries Journal**, v. 32, n. 5, p. 919-36, 2012.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Resolução RDC nº 275**, de 21 de outubro de 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dcf7a900474576fa84cfd43fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+275,+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 03 mar. 2015.

BLANCO, E.; REY-MAQUIEIRA, J.; LOZANO, J. . Economic incentives for tourism firms to undertake voluntary environmental management. **Tourism Management**, n. 30, 112-22, 2009.

CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas. SENAI-RS. **Questões Ambientais e Produção mais Limpa**. Série Manuais de Produção mais Limpa. Porto Alegre, 2003. 126 p.

EDWARDS, J. S. A. The foodservice industry: Eating out is more than just a meal. **Food Quality and Preference**, v. 27, n. 2, p. 223-229, 2013.

GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE. FORESIGHT. **The Future of Food and Farming: Challenges and choices for global sustainability**. Executive Summary. London, 2011. 40 p.

GRAU. Green Restaurants Association University. **Green Restaurant Certification 4.0 Standards**. 2015. Disponível em: < <http://www.dinegreen.com/restaurants/standards.asp> >. Acesso em: 12 nov. 2015.

HARMON, A. H.; GERALD, B. L. Position of the American Dietetic Association: Food and Nutrition Professionals Can Implement Practices to Conserve Natural Resources and Support Ecological Sustainability. **J Am Diet Assoc.**, v.107, n.6, p.1033-43, 2007.

IONEL A.I. Environmental performance versus economic performance. **International Journal of Business Research**, California, v.9, n.5, p.125-31, 2009.

LLACH, J.; PERRAMON, J.; ALONSO-ALMEIDA, M.M.; BAGUR-FEMENÍAS, L. Joint impact of quality and environmental practices on firm performance in small service businesses: an empirical study of restaurants. **Journal of Cleaner Production**, n. 44, p. 96-104, 2013.

LAMBERT, J. L.; BATALHA, M. O.; SPROESSER, R. L.; SILVA, A. L.; LUCCHESI, T. As principais evoluções dos comportamentos alimentares: o caso da França. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 8, n. 5. p. 577-59, 2005.

LEAL, D. Crescimento da Alimentação Fora do Domicílio. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 123-132, 2010.

SEIFFERT, M. E. B.. **Sistemas de gestão ambiental (SGA-ISO 14001):** melhoria contínua e produção mais limpa na prática e experiência de 24 empresas brasileiras. São Paulo, SP: Atlas, 2011. 156 p.

UCKER, F.E.; KEMERICH, P.D.C.; ALMEIDA, R.A. Indicadores ambientais: importantes instrumentos de gestão. **Engenharia Ambiental**, v. 9, n. 1, p. 119-127, 2012.

VAN BELLEN, H. M. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 67-87, 2004.

VAN DER WERF, H.M.G.; et al. Towards eco-efficient agriculture and food systems: theory, praxis and future challenges. **Journal of Cleaner Production**, n. 73, p. 1-9, 2014.

VEIROS, M.B.; PROENÇA, R.P.C. Princípios de Sustentabilidade na Produção de Refeições. **Nutrição em Pauta**; v. 18, n. 102, p. 45-49, 2010.

WCED – United Nations World Commission on Environment and Development. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

ZAMBRANO, T. F.; MARTINS, M. F. Utilização do Método FMEA para avaliação do risco ambiental. **Gestão e Produção**, v. 14, n. 2, p. 295-309, 2007.

ZENG, S.X.; MENG, X.H.; YIN, H.T.; TAM, C.M.; SUN, L. Impact of cleaner production on business performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, p. 975-83, 2010.

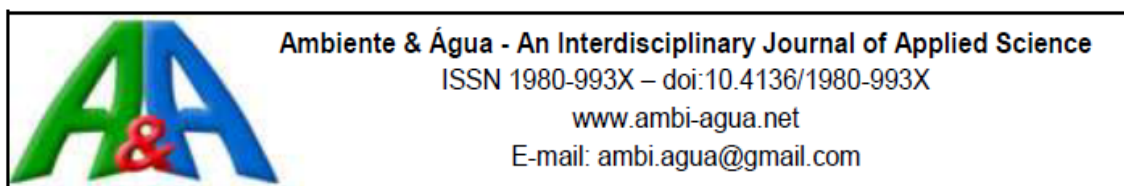
ZOBEL, T. et al. Identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: an approach to a new reproducible method based on LCA methodology. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, n. 4, p. 381-396, 2002.

2.4 ARTIGO 3

SUSTENTABILIDADE DE CARDÁPIO: AVALIAÇÃO DA PEGADA HÍDRICA NAS REFEIÇÕES DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Considerações:

Esse artigo foi desenvolvido em sua versão preliminar como uma das atividades avaliativas de uma das disciplinas do PPGQA. O despertar e o surgimento dessa importante temática relacionada com os impactos ambientais, a saber, a pegada hídrica (PH), ocorreu nesse momento. E, a partir do experimento como estudo de caso, surgiu posteriormente uma nova proposta: a de investigação para a sequência do desenvolvimento da tese incluindo a PH no âmbito investigativo da tese.



Sustentabilidade de cardápio: avaliação da pegada hídrica nas refeições de um restaurante universitário

doi:10.4136/ambi-agua.1664

Received: 18 May 2015; Accepted: 10 Sep. 2015

Virgílio José Strasburg^{1*}; Vanusca Dalosto Jahno²

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil
Departamento de Nutrição. Faculdade de Medicina. Cesan/HCPA

²Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, Brasil
Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental (PPGQA)

*Autor correspondente: e-mail: vjs.nut@terra.com.br,
vanusca@feevale.br

Sustentabilidade de cardápio: avaliação da pegada hídrica nas refeições de um restaurante universitário

Virgílio José Strasburg; Vanusca Dalosto Jahno.

RESUMO

A água é um recurso fundamental para a produção de alimentos e também de refeições. O presente estudo avaliou a pegada hídrica (PH) na composição de cardápios composto por cereal, leguminosa, carne, guarnição, salada e sobremesa no período de uma quinzena em um restaurante universitário público na cidade de Porto Alegre / RS. A realização da coleta de dados ocorreu no período de 02 a 13 de setembro de 2013. Foi feito o levantamento do cardápio quinzenal com as respectivas quantidades de alimentos utilizados provisionados para 1800 refeições (almoço e jantar). As informações da quantidade de PH por alimento foram estimadas com base na literatura científica. Os dados coletados foram calculados em frequências absoluta, em percentual e por média. Foi constatado que todos os produtos de origem vegetal composto por cereais, leguminosas, verduras e frutas corresponderam a 65,5% do total de matéria prima, mas evidenciaram apenas 22,1% da PH do cardápio. Os produtos de origem animal (ovos, carnes bovina e de frango) representaram 77,9% da PH. Quanto à avaliação da PH nos cardápios foi identificada uma média diária per capita de 2099,1 litros por refeição, sendo que o item carne bovina foi o que mais contribuiu nesse resultado. Na fase de planejamento de cardápios a avaliação da pegada hídrica em refeições é uma das possibilidades para a sustentabilidade dos recursos naturais do planeta e para influenciar a formação de hábitos e consumo de alimentos.

Palavras-chave: ecologia; indicadores ambientais; uso da água.

Menu of sustainability: evaluation of water footprint in a university dining restaurant

ABSTRACT

Water is a fundamental resource for the production of food and meals. This study evaluated the water footprint (WF) in menus consisting of cereal, legumes, meat, garnish, salad and dessert in a public university in the city of Porto Alegre / RS. Data collection took place between September 2 and 13, 2013. The biweekly menu was assessed to verify the amount of food used for making 1800 meals (lunch and dinner). The information relating to the size of the water footprint of the food was found in the scientific literature. The data were calculated in absolute frequencies, in percentage and average. It was found that vegetable products consisting of cereals, legumes, vegetables, and fruits accounted for 65.5% of the total raw material in kilograms, but were accountable for only 22.1% of the total WF. The animal products (eggs, meat and chicken) represented 77.9% of the WF. The assessment of the WF in menus identified a daily average per capita of 2099.1 litres per meal, and the item meat was the largest contributor to this result. Evaluating the water footprint in meals when planning the menus is one of the possibilities for maintaining the sustainability of the planet's natural resources and influencing the formation of new habits and food consumption.

Keywords: ecology; environmental indicators; water use.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de sustentabilidade tem ganhado destaque sobre a forma como o ser humano tem se utilizado dos recursos naturais. O surgimento de termos como pegadas ecológica, hídrica e de carbono demonstra que a humanidade está vivendo atualmente além da capacidade do planeta (Galli et al., 2012).

A água está presente em todos os processos e atividades humanas, dentre os quais os relacionados com a produção de alimentos, tanto para a produção agrícola como pecuária, sendo componente indispensável para garantir a capacidade de produção. Da mesma forma, no beneficiamento dos alimentos entra nos processos industriais de forma direta com as matérias primas e também para o funcionamento dos equipamentos utilizados (Vanham e Bidoglio, 2013).

Em relação à água, a utilização de forma racional desse recurso tem sido assunto de pauta frente ao desafio de sua disponibilidade para a sobrevivência dos habitantes da Terra. Diante da necessidade do equilíbrio entre as ações do ser humano na natureza são criados indicadores para avaliação do uso de recursos com vistas à sustentabilidade (Ercin et al., 2011). No âmbito da água, surge o conceito da pegada hídrica (PH) elaborado pelos pesquisadores Hoekstra e Haung (2002) da *University of Twente* na Holanda. Dentro do conceito de PH surge ainda o termo água virtual (AV).

O termo “virtual” diz respeito ao fato de que a maioria da água usada para produzir um produto não está contida nele (Silva et al., 2013a). A mensuração do volume de água doce envolvida ao longo das várias fases do processo produtivo de qualquer produto (mercadoria, bem ou serviço) industrial ou agrícola passa a ser denominado de água virtual (Hoekstra e Chapagain, 2007). Aldaya e Hoekstra (2010) argumentam que a AV pode ser compreendida como uma fonte alternativa de água. Regiões e países com baixa disponibilidade hídrica tem se utilizado desse recurso para garantir o abastecimento de produtos agrícolas para seus habitantes. O Brasil é um grande produtor mundial de alimentos e também considerado como um dos grandes exportadores de AV por meio de suas *commodities* (Carmo et al., 2007).

Gerbens-Leenes e Hoekstra (2012) definem a pegada hídrica como uma medida volumétrica que mostra o consumo de água doce (em metros cúbicos por ano) alocadas no tempo e no espaço. Para Hoekstra e Chapagain (2008) o conceito de PH incorpora implicações quanto ao uso da água relacionado à sua escassez, dependência, seu uso racional e sustentável, bem como de implicações de uma gestão global.

A PH pode ser estimada num contexto individual ou coletivo considerando o cálculo da AV contido em cada um dos bens ou serviços consumidos por uma família, ou espaço geográfico como cidade, região ou país. Existe uma estreita relação entre AV e a PH (Chapagain e Orr, 2009). Conceitualmente se define a PH como o volume direto e indireto utilizado de água nos processos que compreendem da produção ao consumo de um bem ou serviço ao longo da cadeia produtiva (Yu et al., 2010).

O somatório da PH contempla três componentes: as águas azul, verde e cinza. A água azul corresponde a água doce superficial e/ou subterrânea. A água verde é definida como sendo a água oriunda de precipitações e a cinza é o resultado que indica o grau de poluição de água doce associada a um processo produtivo (Hoekstra, 2011).

O conteúdo de AV estimado nos produtos utilizados ou consumidos individual ou coletivamente deve ser considerado na estimativa de PH. No entanto Silva et al. (2013a) consideram como incipientes os estudos sobre a PH no país. Estudos considerando a PH como método de análise feito por pesquisadores brasileiros abordam as áreas de produção animal (Palhares, 2011; 2012; 2014), cosméticos (Francke e Castro, 2013), de celulose (Empinotti et al., 2013) na análise de padrões de consumo em dietas (Silva et al., 2013a). E também na relação da PH com o ambiente (Sinisgalli e Tadeu, 2012) e na análise do método da pegada hídrica na governança da água (Empinotti e Jacobi, 2013).

O acesso à alimentação é um direito universal, e essa deve promover a saúde, respeitar a diversidade cultural e ser social, econômica e ambientalmente sustentável (Fagury, 2010). O uso dos alimentos é condição básica para o fornecimento de refeições para coletividades. No Brasil, o mercado de refeições para coletividades está em constante crescimento alcançando 19,5 milhões de refeições ao dia no ano de 2014 (Aberc, 2015). No segmento de produção de refeições para coletividades ocorrem uma série de atividades que causam impactos ambientais. Sob o aspecto da sustentabilidade, nesse segmento os estudos brasileiros que vem sendo realizados costumam estar relacionados com a gestão de resíduos sólidos e desperdício de alimentos em etapas de preparo e consumo (Pedro e Claro, 2010; Soares et al., 2011; Collares e Figueiredo, 2012; Barthichoto et al., 2013; Strasburg e Passos, 2014).

Considerando a importância de explorar o aspecto da pegada hídrica como elemento de sustentabilidade ambiental essa pesquisa se justifica frente à relevância da necessidade de se investigar sobre os aspectos de fornecimento de refeições num contexto de coletividade.

Nesse âmbito, esse estudo teve por objetivo realizar uma investigação sobre a pegada hídrica dos insumos utilizados na composição dos cardápios fornecidos por uma quinzena em um restaurante institucional universitário na cidade de Porto Alegre (RS).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho é caracterizado como um estudo de caso e foi realizado em um restaurante universitário (RU) de uma universidade pública federal na cidade de Porto Alegre / RS. A realização da coleta de dados ocorreu de 02 a 06 e de 09 a 13 de setembro de 2013. O estudo aplicou um método experimental piloto para calcular a PH dos insumos utilizados e foi escolhido um período amostral por conveniência. Outra justificativa para o período é que pelo fato do local de estudo estar vinculado ao serviço público a aquisição dos itens utilizados fica limitado a trâmites burocráticos relacionados com licitações.

Nesse período foram seguidas as etapas descritas a seguir. A composição de cada cardápio diário foi verificada com a respectiva requisição contendo os ingredientes e quantidades necessárias para o atendimento de uma previsão diária de 1800 refeições para os serviços de almoço e jantar. Essa constante (1800) foi utilizada para calcular o *per capita* da pegada hídrica (PH) de cada cardápio diário, sendo este composto por cereal (arroz), leguminosa (feijão ou lentilha), prato proteico (de origem animal), guarnição, salada e sobremesa (fruta).

Posteriormente foi elaborado um quadro contendo a relação de todos os alimentos com a respectiva PH utilizados no cardápio do RU. Para o levantamento dessa informação foram

utilizados como referência os dados dos estudos de Hoekstra (2010) para os produtos de origem animal e de Mekonnen e Hoekstra (2011) para os produtos de origem vegetal. A organização dessas informações é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Relação de alimentos de referência para os cálculos de PH em cardápio de RU de Porto Alegre /RS. Setembro de 2013.

| Alimento | Unid. | PH (L kg ⁻¹) | Alimento | Unid. | PH (L kg ⁻¹) |
|----------------------|-------|--------------------------|---------------------|-------|--------------------------|
| Feijão preto | kg | 5053 | Arroz branco | kg | 2497 |
| Lentilha | kg | 5874 | Farinha de mandioca | kg | 1878 |
| Óleo de soja | L | 4190 | Farinha de milho | kg | 1253 |
| Carne bovina | kg | 15500 | Farinha de trigo | kg | 1849 |
| Frango | kg | 3900 | Alface | kg | 237 |
| Ovo | kg | 3300 | Agrião (*) | kg | 237 |
| Linguiça (suína) (*) | kg | 4800 | Chicória (*) | kg | 237 |
| Presunto (*) | kg | 4800 | Acelga (*) | kg | 237 |
| Queijo | kg | 5000 | Rúcula (*) | kg | 237 |
| Abacaxi | kg | 255 | Batata doce | kg | 383 |
| Banana (prata) | kg | 790 | Cebola | kg | 345 |
| Laranja (pêra) | kg | 560 | Pimentão | kg | 7611 |
| Maçã (fuji) | kg | 822 | Repolho | kg | 280 |
| Mamão (formosa) | kg | 460 | Tomate | kg | 214 |
| Melão (*) | kg | 235 | Vagem | kg | 561 |

Fonte: adaptado de Hekonnen e Hoekstra (2011) e Hoekstra (2011).

Legenda: Unid: unidade de medida; kg: quilograma; L: litro; PH L kg⁻¹: Pegada Hídrica (em litros) por unidade de medida. (*) adaptação feita pelos autores.

Esses valores de referência de PH utilizados pelos autores são estimativas das médias mundiais e dessa forma isso pode ser considerado como uma limitação. No entanto, essas publicações possibilitam uma quantidade maior de alimentos e permitem sistematizar melhor as informações. De acordo com Carmo et al. (2007) o cálculo de PH de cada produto pode apresentar variações em função de características regionais específicas, como solo e clima. Palhares (2012) argumenta ainda, que qualquer que seja o cálculo de uma pegada (hídrica, ecológica ou de carbono) irá expressar tendências e não valores exatos. Tendo esse quadro de referência pronto, a etapa seguinte foi avaliar todas as preparações diárias do cardápio. Para isso foi desenvolvida uma planilha eletrônica para fazer o cálculo *per capita* da pegada hídrica na refeição do dia, conforme exemplo da tabela 2.

Tabela 2. Formulário desenvolvido para calcular a PH *per capita* do cardápio em RU de Porto Alegre / RS. Setembro/2013.

| Dia: __ / __ / __ | Preparação | Qtde Σ | PH | PH total |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Cardápio | (ingredientes) | dia (kg) | (L kg⁻¹) | |
| Cereal | | | | |
| Leguminosa | | | | |
| Prato proteico | | | | |
| Guarnição | | | | |
| Salada | | | | |
| Fruta | | | | |
| Outros ingredientes | | | | |
| Total (em m³) | | | | |
| Per Capita (em L) | | | | |

Fonte: elaborado pelo autor.

Legenda: Qtde: quantidade; Σ : somatório; kg: quilograma; PH L kg⁻¹: Pegada Hídrica (em litros).

O resultado da PH total foi obtido multiplicando os valores das colunas *Qtde Σ dia (kg)* e *PH L kg⁻¹* para cada tipo de alimento. Na realização do cálculo de cada preparação foram considerados os valores da PH dos alimentos *in natura*. Não foi considerada nos cálculos a adição de água para a realização das preparações denominada de fator de cocção (Fcy) que define o rendimento do alimento preparado (Ornellas, 2007).

Com todas as informações coletadas, foi possível desenvolver as relações de avaliação do total da PH *per capita* de todos os cardápios servidos. Da mesma forma foi possível verificar a contribuição de cada grupo alimentar em relação à PH total do cardápio conforme será apresentado nos resultados.

As informações coletadas foram calculadas em frequência absoluta, em percentual e por média no *software* Excel versão 97-2003®. Este estudo fez parte de projeto de pesquisa cadastrado junto a Comissão de Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob o registro nº 22477/2012.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A descrição das preparações foi o primeiro passo para identificar os diversos os alimentos constituintes do cardápio e os valores da PH. A tabela 3 apresenta a descrição das preparações servidas no restaurante universitário.

Tabela 3. Preparações do cardápio de RU de Porto Alegre / RS. Setembro de 2013.

| Itens do Cardápio | Preparações (frequência) |
|-------------------|--|
| Cereal | arroz branco (10 x). |
| Leguminosa | feijão preto (8 x); feijão carioca e lentilha (1 x cada). |
| Prato protéico | frango: cubos; bife; risoto e sobrecoxa (1 x cada). bovina: bife (3 x); lagarto* (2 x); e espetinho (1 x). |
| Guarnição | batata doce; cless**; creme de ervilhas; farofa salgada; omelete; polenta; salada de feijão fradinho; salpicão; torta de vagem; e vagem com ovos (1 x cada). |
| Salada | acelga; alface; e rúcula (2 x cada); agrião; almeirão; chicória; e tricolor*** (1 x cada). |
| Sobremesa | abacaxi; banana; laranja; mamão; e melão (2 x cada). |

Legenda: x: vezes;

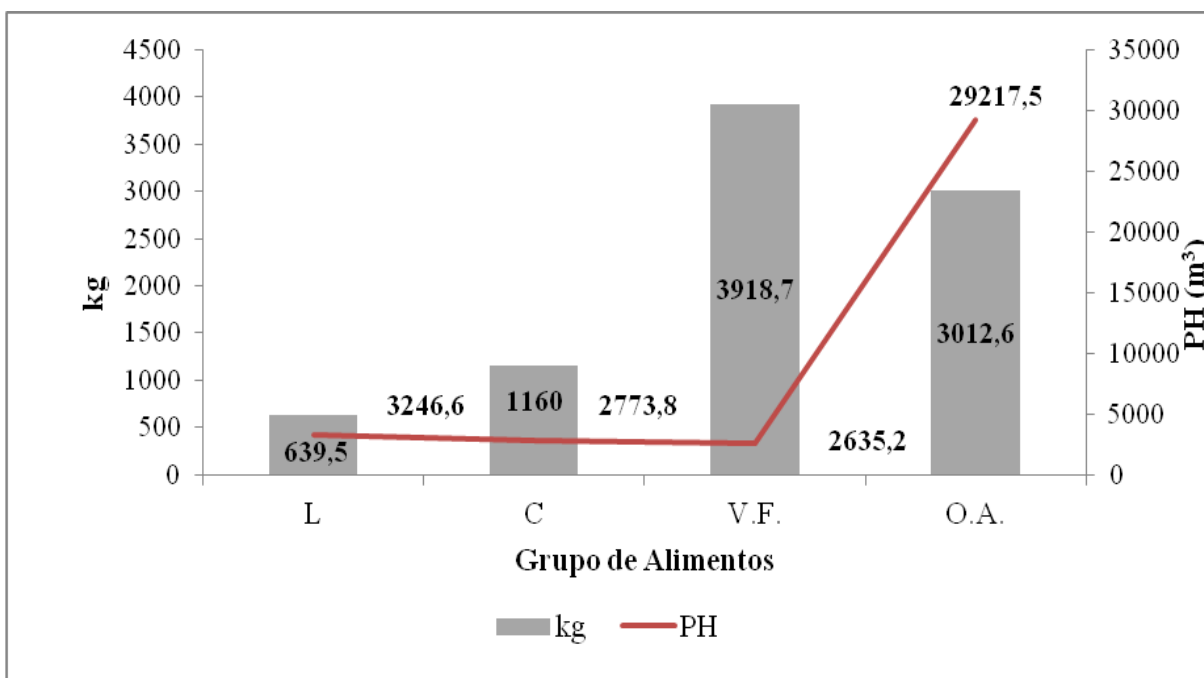
Obs.: * lagarto (corte bovino);

** cless (massa feita com farinha de trigo, ovos e água);

*** tricolor (salada preparada com repolho, cebola e tomate).

Todos os alimentos utilizados foram quantificados para se avaliar a representatividade em kg e da PH em cada grupo de alimentos. O gráfico 1 apresenta o resultado dessa avaliação.

Gráfico 1. Quantidade em kg e de PH por grupos de alimentos utilizados em cardápios de RU de Porto Alegre/RS. Setembro/2013.



Legenda: kg: quilogramas; m³: metros cúbicos. L; leguminosas; C: cereal; V.F.: vegetais e frutas; OA: origem animal; Obs.: os valores dentro de cada coluna de grupo de alimentos estão expressos em kg; Os valores acima da linha estão expressos em m³.

Avaliando a distribuição dos grupos de alimentos foi possível constatar que todos os produtos de origem vegetal (cereais, leguminosas, verduras, legumes e frutas) forneceram

65,5% do total em quilogramas (kg) dos produtos in natura. No entanto, em relação a PH evidenciaram apenas 22,1% do total. Por sua vez o somatório de todos os produtos de origem animal representou 77,9% da PH, sendo que os cortes de carne bovina foram responsáveis isoladamente por 62,2% do total desse grupo.

Estudo de Hoekstra e Mekonnen (2012) indicam que a agricultura consome 92% do total da água, sendo que desse total, 29% é utilizado direta ou indiretamente para a produção de alimentos para animais. Gerbens-Leenes et al. (2013) apontam que a produção animal é extremamente dispendiosa quanto ao consumo de água em relação ao valor energético nutricional fornecido. Hoekstra (2011) justifica que esse valor da pegada hídrica se mostra elevado pelo fato de ser considerado no cálculo todo o consumo de água durante a vida incluindo a dessedentação, alimentos, e os processos de higiene ao longo de três anos para a obtenção de 200 kg de carne desossada, corroborando com os resultados encontrados para a PH dos produtos de origem animal no cardápio, especialmente o da carne bovina.

Röös et al. (2014) argumentam que os produtos de origem animal são os principais determinantes dos impactos ambientais. No Brasil, Palhares (2011, 2012 e 2014) avaliou processos de PH na produção de aves e suínos, relatando relação da PH com a eficiência dos processos de abate dos animais, bem como dos grãos utilizados para alimentação (milho e soja). No caso do frango, a média brasileira da PH foi de 2100 L/kg⁻¹, inferior ao valor global de 3900 L/kg⁻¹ (Palhares, 2012).

No estudo de Vanham e Bidoglio (2013) onde foi avaliada a PH de consumo alimentar em países da comunidade europeia os resultados mostraram que as carnes bovina e suína correspondem a 53% do consumo da pegada hídrica (L/dia). Os cereais representaram 11% e o grupo dos vegetais outros 9%. Deve ser considerado, no entanto, que a PH da carne suína (4800 L/kg⁻¹) consumida em larga escala nos países europeus é bem menor do que a carne bovina (15500 L/kg⁻¹) que é, por questões culturais, a principal fonte de consumo animal no estado do RS.

Na proposta de investigação desse trabalho foi realizado o somatório diário de todas as preparações produzidas e feito a média *per capita* diária da PH considerando a previsão de produção de 1800 refeições. Na tabela 4 são apresentados os resultados obtidos.

Tabela 4. Média *per capita* de PH no cardápio diário em restaurante universitário de Porto Alegre/RS. Setembro/ 2013.

| Dia | Semana 1 | Semana 2 |
|---------------|----------------|----------------|
| | 02 a 06 (L) | 09 a 13 (L) |
| Segunda-feira | 1273,8 | 1184,9 |
| Terça-feira | 2619,9 | 3243,0 |
| Quarta-feira | 2279,3 | 2774,0 |
| Quinta-feira | 2996,4 | 2389,1 |
| Sexta-feira | 1150,6 | 1080,0 |
| Média | 2064,0 | 2134,2 |
| DP | 819,1 | 963,9 |

Legenda: L: litros

A PH média por preparação de cardápio ficou em 2099,1 L dia na avaliação da quinzena investigada pelo estudo. No entanto, na avaliação desses mesmos resultados comparados com as preparações do cardápio apontam a média diária de 2717 L na PH para os dias em que o RU serviu a carne bovina (6 dias). Nos dias em que o prato proteico oferecido foi o frango (quatro dias: respectivamente nas segundas e sextas-feiras) identificou-se uma redução de 44,2% na PH (1172 L dia) em relação à média geral diária por cardápio.

Estudo de Vanham et al. (2013) avaliaram as recomendações de consumo dietético na Europa, utilizando como parâmetro as indicações do ministério da saúde da Alemanha com 2200 calorias. Dos três tipos de dietas avaliadas: saudável, vegetariana e combinada, foi possível constatar que há uma redução da PH conforme a menor presença de produtos de origem animal, principalmente a carne bovina.

No Brasil, há pouca repercussão no diz respeito à produção de alimentos ou avaliação de consumo dietético, e no qual se discute sobre a quantidade de água empregada na produção de alimentos e seu significado em termos nutricionais (Carmo et al., 2007). Estudo de Silva et al. (2013b) avaliou a pegada hídrica de consumidores vegetarianos e não vegetarianos de diferentes níveis de renda familiar em uma cidade do Rio Grande do Norte. No estudo foi apontado que a PH do consumidor vegetariano correspondeu a 58% em relação ao consumidor não vegetariano. Situação similar pode ser relacionada aos resultados desse estudo, quando a utilização do frango em relação à carne bovina também mostra valores inferiores.

Para Carmo et al. (2007) a culinária é uma das características que mais individualizam as sociedades, em especial quanto a seus pratos típicos. Para Pimentel et al. (2004), o volume de água gasto na produção de alguns tipos de alimentos é muito elevado, e que haveria possibilidades de diminuição significativa da demanda de água a partir de modificações nos itens de consumo nas dietas alimentares de várias populações. Conforme referido no boletim do Water Policy Briefing 25 (IWMI, 2007) se consome entre 2.000 e 5.000 litros de água por dia sem perceber, dependendo do tipo de dieta e cardápio consumido.

Ercin e Hoekstra (2014) realizaram um estudo sobre a projeção de cenários futuros da PH do planeta para o ano de 2050. Projetaram quatro cenários considerando variáveis que incluíam o crescimento populacional e econômico; a produção e o padrão de comércio; o padrão de consumo e desenvolvimento tecnológico. Os autores destacaram que a redução da PH da humanidade para níveis considerados sustentáveis é possível mesmo com o aumento populacional, desde que ocorram alterações nos padrões de consumo incluindo mudanças no padrão de alimentação e uso de bioenergia (Ercin e Hoekstra; 2014).

No entanto é importante ressaltar que nesse estudo se considera uma situação de particularidade que é o de se avaliar a PH de cardápios elaborados para atender uma coletividade. Diferentemente de projeções individuais onde o consumidor tem o direito de escolha, num restaurante para coletividade os cardápios são previamente elaborados. No Brasil a atribuição pela elaboração dos cardápios cabe ao profissional nutricionista (CFN, 2005). Na produção de refeições, esse profissional, enquanto gestor tem um papel fundamental na avaliação e implementação de rotinas sustentáveis (ADA, 2011; Preuss, 2009), no qual o planejamento de cardápio pode ser incluído.

Corroborando com esse enfoque voltado a produção real de refeições para

coletividades, estudo realizado na Espanha identificou o segmento relacionado diretamente com a alimentação para coletividade, ou seja, restaurantes, cafés e bares representam 66,74% do total da PH no setor de turismo, em grande parte devido à importância de produtos alimentares e bebidas (Cazcarro, et al., 2014).

De acordo com Aldaya et al. (2010) o uso de recursos para a mensuração da PH pode promover o desenvolvimento de tecnologias para um uso mais eficiente da água num contexto local de produção e comercialização mais adequado dos produtos. Estes autores descrevem ainda como essenciais o processo de conhecimento das necessidades reais do uso da água para setores como o de alimentos e bebidas, entre outros (Aldaya et al., 2010).

Para a *American Dietetic Association* (ADA) a produção de refeições contempla práticas de conservação dos recursos naturais e de proteção ambiental (Harmon e Gerald, 2007; ADA, 2011). A *Green Restaurant Association University* (GRAU) avalia em suas auditorias de certificação para restaurantes, além dos aspectos de edificação e do uso dos recursos naturais a questão dos alimentos sustentáveis (GRAU, 2014). Nesse contexto Van Dooren et al. (2013) destaca que o impacto ambiental dos alimentos consumidos deve ser investigado. Na avaliação das dietas os aspectos nutricionais e de saudabilidade dos alimentos deve ser verificado em relação à sinergia com uma produção ecologicamente sustentável.

Como limitação desse estudo relaciona-se o fato de se desenvolver os cálculos considerando o total dos insumos para a produção de 1800 refeições. Não foi possível realizar uma avaliação do consumo individual para cada um dos usuários do serviço, ou ainda de se pesar as sobras e restos dos alimentos que não foram consumidos.

Outro aspecto que merece ser mencionado é o da identificação e rastreabilidade dos produtos utilizados para o preparo das refeições. Num contexto de comércio globalizado a utilização dos insumos procede de diferentes regiões, o que nem sempre pode ser identificado na aquisição desses produtos pelos fornecedores, especialmente quando adquiridos em grande quantidade.

4. CONCLUSÕES

No fornecimento de refeições para coletividades, não se tem como substituir a utilização de alimentos, no entanto, diferentemente de escolhas individuais ou domésticas, o planejamento de cardápio para coletividade tem uma repercussão direta na questão ambiental. Isso porque as refeições oferecidas contemplam quantidades maiores de insumos para atender a um maior número de beneficiados.

Dessa forma, avaliar a PH dos insumos utilizados na elaboração de cardápios para coletividades é de fundamental importância para a avaliação dos aspectos da sustentabilidade dos recursos para os quais a água é fundamental. Planejar cardápios de maneira adequada interfere de maneira preventiva no uso dos recursos naturais, bem como pode influenciar positivamente na formação de hábitos e do consumo alimentar mais sustentáveis por parte dos usuários. A realização deste trabalho pretende estimular ainda, a continuidade de pesquisas dessa natureza no segmento de produção de refeições.

5. AGRADECIMENTOS

À Divisão de Alimentação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e à nutricionista Salete Braga Medeiros pela colaboração no fornecimento de dados. Ao Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental da Universidade Feevale pelo incentivo e apoio na realização do trabalho.

6. REFERÊNCIAS

ABERC. Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas [Internet]. **Mercado Real**. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>>. Acesso em: 06 fev. 2015.

ADA. American Dietetic Association. Sustainability in Foodservice Operations: An Update. **J Am Diet Assoc.**, v. 111, n. 9, p. 1286-1294, 2011.

ALDAYA M. M.; HOEKSTRA, A. Y. The water needed for Italians to eat pasta and pizza. **Agricultural Systems**, v. 103, pp. 351-360, 2010.

ALDAYA, M. M.; SANTOS, P. M.; LLAMAS, M. R. Incorporating the water footprint and virtual water into policy reflections from the Mancha Occidental region, Spain. **Water Resources Management**, v. 24, p. 941-958, 2010. <http://dx.doi.org/10.1007/s11269-009-9480-8>

BARTHICHOTO, M.; MATIAS, A. C. G.; SPINELLI, M. G. N.; ABREU, E. S. Responsabilidade ambiental: perfil das práticas de sustentabilidade desenvolvidas em unidades produtoras de refeições do bairro de Higienópolis, município de São Paulo. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v.14, n. 1, p. 1-12, 2013.

CARMO, R. L. do; OJIMA, A. L. R. O.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T. T. Água virtual, escassez e gestão: O Brasil como grande “exportador” de água. **Ambiente & Sociedade**. Campinas, v. X, n. 1, p. 83-96, 2007.

CAZCARRO, I; HOEKSTRA, A.Y.; SÁNCHEZ CHÓLIZ, J. The water footprint of tourism in Spain. **Tourism Management**, v.40, p. 90-101, 2014.

CFN. Conselho Federal de Nutricionistas. **Resolução CFN nº 380, de 9 de dezembro de 2005**. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação. CFN. Brasília, DF, 2005.

CHAPAGAIN, A. K., ORR, S. An improved water footprint methodology linking global consumption to local water resources: A case of Spanish tomatoes. **Journal of Environmental Management**, v.90, p.1219-1228, 2009.

COLLARES, L. G. T.; FIGUEIREDO, V. O. Gestão de resíduos sólidos gerados na produção de refeições. **Nutrição em Pauta**, v. 114, p. 19-24, 2012.

EMPINOTTI, V.; JACOBI, P. R. Novas práticas de governança de água? O uso da pegada hídrica e a transformação das relações entre o setor privado, organizações ambientais e

agências internacionais de desenvolvimento. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 27, p. 23-36, 2013.

EMPINOTTI, V. L.; TADEU, N. D.; MARTINS, R. S. L. Análise crítica da Pegada Hídrica Cinza na produção de celulose. **Revista Ambient. Água**, Taubaté, v. 8, n. 3, p. 166-177, 2013. <http://dx.doi.org/10.4136/1980-993X>

ERCIN, A. E.; ALDAYA, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. Corporate water footprint accounting and impact assessment: the case of the water footprint of sugar-containing carbonated beverage. **Water Resources Management**, v. 25, p. 721-741, 2011. <http://dx.doi.org/10.1007/s11269-010-9723-8>

ERCIN, A. E.; HOEKSTRA, A. Y. Water footprint scenarios for 2050: A global analysis. **Environment International**, v. 64, p. 71-82; 2014.

FAGURY, T. Sustentabilidade da lata de aço. **Nutrição em Pauta**, v. 100, p. 54-57, 2010.

FRANCKE, I. C. M.; CASTRO, J. F. W. Carbon and water footprint analysis of a soap bar produced in Brazil by Natura Cosmetics. **Water Resources and Industry**, v. 1/2, p. 37-48, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wri.2013.03.003>

GALLI, A.; WIEDMANN, T.; ERCIN, E.; KNOBLAUCH, D.; EWING, B.; GILJUM, S. Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a “Footprint Family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. **Ecological Indicators**, v.16, p.100-112, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.06.017>

GERBENS-LEENES, W.; HOEKSTRA, A.Y. The water footprint of sweeteners and bio-ethanol. **Environment International**, v.40, p.202-211, 2012.

GERBENS-LEENES, P. W.; MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A.Y. The water footprint of poultry, pork and beef: A comparative study in different countries and production systems. **Water Resources and Industry**, v. 1–2, p. 25-36, 2013.

GRAU. Green Restaurant Association University. **Green restaurant Certification 4.0Standards**. 2014. Disponível em: <<http://www.dinegreen.com/restaurants/standards.asp>>. Acesso em: 22 nov. 2014.

HARMON, A. H.; GERALD, B. L. Position of the American Dietetic Association: Food and Nutrition Professionals Can Implement Practices to Conserve Natural Resources and Support Ecological Sustainability. **J Am Diet Assoc.**, v.107, n.6, p.1033-43, 2007.

HOEKSTRA, A. Y.; HUNG, P. Q. Virtual Water Trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. **Value of Water Research Report Series**, Netherland: UNESCO/IHE, n. 11, p. 25-47, 2002.

HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K. The water footprints of Morocco and the Netherlands: Global water use as a result of domestic consumption of agricultural commodities. **Ecological Economics**, v. 64, p.143-151, 2007.

HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K. **Globalization of water: sharing the Planet's freshwater resources**. 1.ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2008. 232p.

HOEKSTRA, A. Y. The water footprint: water in the supply chain. *The environmentalist*, 1 Mar 2010, issue 93. Source: **Water Footprint Network**. Disponível em: <<http://www.waterfootprint.org>>. Acesso: 08 out. 2013.

HOEKSTRA, A.Y. How sustainable is Europe's water footprint? **Water and Wastewater International**, v.26, p.24-26, 2011.

HOEKSTRA, A. Y.; MEKONNEN, M. M. The water footprint of humanity, **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 9, p. 3232-3237, 2012.

IWMI. International Water Management Institute. Does Food Trade Save Water ? The potential role of food trade in water scarcity mitigation, **Water Policy Briefing** n. 25, IWMI, Colombo, 2007.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop Products. **Hydrol. Earth Syst. Sci.**, v. 15, p. 1577–1600, 2011. Disponível em: < <http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/15/1577/2011/> >. Acesso: 12 set. 2014.

ORNELAS, L. H. **Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos**. 8ª edição. São Paulo, SP. Editora Atheneu, 2007.

PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica dos suínos abatidos nos Estados da Região Centro-Sul do Brasil. **Acta Scientiarum**. Animal Sciences, Maringá, v. 33, n. 3, p. 309-314, 2011. <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v33i3.9924>

PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica das aves abatidas no Brasil na década 2000-2010. **In: 3º Seminário de Gestão Ambiental na Agropecuária**. Bento Gonçalves – RS, Brasil, 25 a 27 de Abril de 2012. Disponível em: < <http://www.proamb.com.br/downloads/1qsd7a.pdf> >. Acesso em: 25 ago. 2015.

PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica de suínos e o impacto de estratégias nutricionais. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.18, n.5, p.533–538, 2014.

PEDRO, M. M. R; CLARO, J. A. C. S. Gestão de Perdas em Unidade de Restaurante Popular: Um Estudo de Caso em São Vicente. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 19. n. 1, p. 1-10, 2010.

PIMENTEL, D.; BERGER, B.; FILIBERTO, D.; et al. Water Resources: Agricultural and Environmental Issues. **BioScience**, v. 54, n. 10, p. 909-918, 2004.

PREUSS K. Integrando Nutrição e desenvolvimento sustentável: atribuições e ações do nutricionista. **Nutrição em Pauta**, n. 99, p. 50-53, 2009.

RÖÖS, E.; EKELUND, L.; TJÄRNEMO, H. Communicating the environmental impact of meat production: challenges in the development of a Swedish meat guide. **J. Clean. Prod.**, v. 73, p. 154-164, 2014..

SILVA, V. P. R. da; ALEIXO, D. O.; DANTAS NETO, J.; MARACAJÁ, K. F. B.; ARAÚJO, L.E. de. Uma medida de sustentabilidade ambiental: Pegada hídrica. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.17, n.1, p.100–105, 2013 (a).

SILVA, V. P. R. da; MARACAJÁ, K. F. B.; ARAÚJO, L. E.; DANTAS NETO, J.; ALEIXO, D. O.; CAMPOS, J. H. B. C. Pegada hídrica de indivíduos com diferentes hábitos alimentares.

Revista Ambient. Água, Taubaté, v.8, n.1, p.250–262, 2013 (b).
<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.967>.

SINISGALLI, P. A.; TADEU, N.D. O uso da pegada hídrica na análise do ambiente. In: **Pegada hídrica: inovação, corresponsabilização e os desafios de sua aplicação**. São Paulo: Annablume, p. 63-82, 2012.

SOARES, I. C. C.; SILVA, E. R.; PRIORE, S. E.; RIBEIRO, R. C. L.; PEREIRA, M. M. L. S.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Quantificação e análise do custo da sobra limpa em unidades de alimentação e nutrição de uma empresa de grande porte. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 593-604, 2011.

STRASBURG, V. J.; PASSOS, D. Avaliação do resto per capita de carnes e fatores associados em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). **Nutrição em Pauta**, v. 22, n. 126, p. 46-50, 2014.

VAN DOOREN, C.; MARINUSSEN, M.; BLONK, H.; AIKING, H.; VELLINGA, P. Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: a comparison of six dietary patterns. **Food Policy**, v. 44, p. 36–46, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.11.002>

VANHAM, D.; BIDOGLIO, G. A review on the indicator water footprint for the EU28. **Ecological Indicators**, v. 26, p. 61-75, 2013.

VANHAM, D.; MEKONNEN, M.M.; HOEKSTRA, A.Y. The water footprint of the EU for different diets. **Ecological Indicators**, v. 32, p. 1-8, 2013.

YU, Y.; HUBACEK, K.; FENG, K.; GUAN, D. Assessing regional and global water footprints for the UK. **Ecological Economics**, v. 69, p. 1140-1147, 2010.

2.5 ARTIGO 4

APLICAÇÃO DA ECOEFICIÊNCIA NA AVALIAÇÃO DE INSUMOS CONSUMIDOS POR RESTAURANTES UNIVERSITÁRIOS: UM ESTUDO DE CASO

Considerações:

Desenvolvimento e aplicação de instrumento para avaliação da ecoeficiência na produção de refeições. A proposta de investigação dessa temática só foi possível após o levantamento de informações preliminares (artigo 2) e do experimento apresentado no artigo 3. Posteriormente, com a leitura de materiais de interesse do investigador, surge a opção pelo desenvolvimento de pesquisa nessa área, ainda não explorado no segmento de produção de refeições.

O êxito para a testagem do experimento em realizar a proposta de mensuração sob o enfoque da ecoeficiência necessitaria de um banco de dados com informações completas de modo que possibilitasse, além do resultado dos cálculos, a condição de realizar a comparação entre os cinco restaurantes universitários. Diante disso foi escolhido o ano de 2012 que foi – dos últimos quatro anos o que apresentou o funcionamento mais contínuo nos RUs da UFRGS. Outro fator que colaborou com isso foi o fato do pesquisador ter entrado no programa de doutorado no ano de 2013. O fechamento dos dados do exercício anterior dos RUs ocorre ao final do primeiro semestre do ano seguinte. Além disso, o ano de 2013 apresentou limitações como a inatividade durante todo o ano para o RU da Agronomia (RU 4) e também de questões de menor variedade de gêneros oferecidos em virtude de questões pendentes de orçamento e licitação. Da mesma forma o ano de 2014 apresentou episódios de fechamentos parciais dos RUs por conta de greve de servidores e também por questões estruturais e de intervenção relacionadas a questões de segurança.

Artigo a ser submetido para o *Journal of Cleaner Production* (Qualis A1 em Ciências Ambientais) após tradução para a língua inglesa.

APLICAÇÃO DA ECOEFICIÊNCIA NA AVALIAÇÃO DE INSUMOS CONSUMIDOS POR RESTAURANTES UNIVERSITÁRIOS: UM ESTUDO DE CASO

Virgílio José Strasburg^{a,b}; Vanusca Dalosto Jahno^a

^a Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental, Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, Brazil

^b Departamento de Medicina Social, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS Brazil.

*Corresponding author. Address: RS 239, 2755, 93525-075. Novo Hamburgo, RS, Brazil. Tel.: +55 51 35868800.

E-mail addresses: vjs.nut@terra.com.br (V.J. Strasburg), vanusca@feevale.br (V.D. Jahno)

RESUMO

O conceito da ecoeficiência (EE) prioriza o uso mais eficiente de materiais e energia, combinando o desempenho econômico e ambiental. No segmento de produção de refeições ainda não foram realizados estudos dessa natureza. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi calcular a EE dos insumos utilizados na produção de refeições e comparar os resultados entre cinco restaurantes universitários (RUs) de uma universidade pública federal brasileira. Foi realizada uma pesquisa descritiva experimental com dados secundários relativos ao ano de 2012. As informações obtidas foram calculadas em frequências absolutas e médias aritméticas e aplicado os testes estatísticos ANOVA, Bonferroni e Correlação de Pearson no software SPSS 23®. Os cinco RUs no ano de 2012 atenderam 1.532.588 refeições. Os cálculos para a avaliação da EE contemplaram a seleção de 39 alimentos (7 de origem animal e 32 vegetais) pelo critério da curva ABC. A média de atendimentos variou de 481 a 3141 refeições ao dia, de acordo com o porte de cada RU. O enfoque utilizado para os cálculos da EE considerou o fornecimento de energia em quilocalorias (kcal) e os valores financeiros (\$) dos alimentos utilizados em relação aos impactos ambientais (IA) para a pegada hídrica (PH) e a quantidade de resíduos gerados pelo fator de correção (FC) dos alimentos utilizados. Na aplicação do teste da correlação de Pearson entre as variáveis quilogramas (kg) e PH apresentou correlações positivas muito fortes nos produtos de origem animal (0,704) e vegetal (0,666) e significância com confiabilidade de $p < 0,001$. Foi identificado que o RU com a menor média de atendimentos apresentou os melhores resultados na aplicação dos cálculos da $EE = (\text{kcal} / \text{kg}) / \text{IA}$ (1,071) e da $EE = (\text{kcal} / \$) / \text{IA}$ (0,322), sendo a segunda melhor avaliação para esses critérios o restaurante com a maior média de atendimentos (0,940 e 0,261).

Palavras chave: ecoeficiência; pegada hídrica; refeições, resíduos, restaurantes.

1 INTRODUÇÃO

A produção de refeições para coletividades contempla uma série de etapas que vão da seleção e acondicionamento das matérias-primas até a preparação do produto acabado

(ABREU et al., 2009). No decorrer dessas etapas ocorrem muitos processos que causam impactos econômicos e ambientais, como a geração de resíduos procedente diretamente dos alimentos, bem como dos diversos tipos de embalagens descartáveis de alimentos e de produtos químicos que são utilizadas e que muitas vezes não são separados adequadamente (GRAU, 2015).

Ao se considerar a finalidade de um restaurante, seja ele comercial ou institucional, com ou sem fins lucrativos teremos as atividades (aspectos) que causarão impactos ao ambiente. Isso porque as atividades das empresas que operam no segmento de produção de refeições giram em torno de dois componentes: a produção de comida, e a prestação de serviços (LLACH et al., 2013).

Em uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública federal na cidade de Porto Alegre (Brasil) os restaurantes universitários (RUs) são uma das modalidades para o fornecimento de refeições para a comunidade acadêmica. Os RUs têm por finalidade oferecer uma alimentação balanceada e com qualidade. A composição padrão do cardápio servido para as refeições do almoço e jantar consta de arroz, feijão, carne, guarnição, salada e sobremesa (fruta). No ano de 2012 os RUs dessa IES serviram mais de 1,5 milhões de refeições (UFRGS, 2014).

No caso específico do fornecimento de refeições, que pode ser considerado como um processo produtivo, os indicadores de desempenho ambiental se concentram nas etapas de planejamento, de controle e no monitoramento dos impactos ambientais associados ao processo, sendo utilizados dados para as entradas (matérias-primas, auxiliares, insumos) e saídas (resíduos, emissões atmosféricas, efluentes líquidos e produtos finais) (SENAI, 2003).

No entanto, para além das avaliações *in loco* dos processos que ocorrem nos restaurantes universitários de uma IES, esse estudo propõe investigar e comparar o desempenho ambiental dos insumos utilizados para a produção de refeições em cinco RUs sob o enfoque da ecoeficiência. A aplicação desses comparativos gera um instrumento de avaliação que pode ser utilizado de maneira geral para o segmento de produção de refeições. Espera-se que, os resultados apresentados nesse estudo possam subsidiar as empresas desse segmento a buscar uma melhor seleção e mensuração dos seus insumos de forma a planejar cardápios mais sustentáveis, bem como trabalhar a gestão ambiental num enfoque preventivo, voltado aos princípios da Produção mais Limpa e com menos impactos ao meio ambiente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Desempenho Ambiental

A identificação dos aspectos ambientais nas atividades, produtos e serviços e a determinação desses aspectos de forma que possam ser controlados ou influenciados são de competência da empresa ou organização, conforme descrito no requisito 4.3.1 da ISO 14001/2004 (ABNT, 2004a). Da mesma forma, a identificação dos aspectos ambientais, definidos como significativos, são de grande importância para estabelecer critérios de performance ou desempenho ambiental (Seiffert 2011, p. 92). Ucker et al. (2012) corroboram afirmando ainda que a correta definição dos aspectos ambientais significativos é um dos passos mais importantes para o gerenciamento ambiental.

Na definição para desempenho ambiental consta na NBR ISO 14031/2004 “resultado da gestão de uma organização sobre seus aspectos ambientais” (ABNT, 2004b). Para Zobel et al. (2002) desempenho ambiental é caracterizado como a informação analítica resultante de um conjunto de indicadores que possibilita comparações internas ou externas para requisitos ambientais decorrentes de processos ou de atividades similares de uma empresa ou segmento.

Por sua vez, para Ionel (2009), o desempenho ambiental está relacionado com o nível de impactos ambientais negativos suscitados pelas atividades de uma empresa. Esse mesmo autor considera que o desempenho ambiental é um vetor para avaliar os diferentes tipos de impactos ambientais decorrentes das diversas atividades desenvolvidas pelas empresas (Ionel, 2009).

Para utilizar o desempenho ambiental de forma mais sistematizada as empresas e instituições empregam a norma NBR ISO 14031:2004 sobre a Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) (ABNT, 2004b). A ADA consiste num processo de coleta e análise de informações contínuas que auxiliam as organizações a priorizarem os aspectos ambientais e seus impactos significativos, contribuindo com estágios de planejamento, implantação, avaliação e análise crítica do processo de gestão. A medição e o monitoramento do desempenho ambiental são considerados por Seiffert (2011, p. 97) a essência do processo ADA. A ADA também é identificada como um “processo e ferramenta de gestão interna que visa prover a gestão com informações confiáveis e verificáveis” (ABNT, 2004b).

Para que se tenha o resultado do desempenho ambiental é necessário que sejam definidos os critérios de medição com o uso de indicadores. Joung et al. (2012) descrevem indicador como uma medida ou um conjunto de medidas e mediante o uso destas pode-se extrair uma conclusão sobre variáveis previamente definidas.

Bossel (1999) define que os indicadores devem ser claramente definidos,

reprodutíveis, inequívocos, compreensíveis e práticos. O número de indicadores deve ser limitado e reduzido, e ao mesmo tempo relevante frente a cada aspecto da sustentabilidade, e tendo ainda, uma metodologia de cálculo que deve ser clara e transparente para atingir o maior número de partes interessadas (*stakeholders*) (Azapagic e Perdan, 2000; Azapagic, 2004).

Outras características são abordadas em relação à utilização dos indicadores. Nos estudos de Veleva e Ellenbecker (2001), Krajn e Glavic (2003) e Patlitzianas *et al.* (2008) esses autores destacam: a) o tipo de medição; b) a unidade de medida; c) a identificação alfanumérica do indicador; d) o período de acompanhamento e cálculo; e e) o limite da abrangência.

Um dos usos dos indicadores ambientais está na perspectiva de avaliação dos aspectos e impactos significativos dos processos da atividade produtiva. No caso da ADA, esses indicadores são denominados de Indicadores de Desempenho Operacional (IDO) (ABNT, 2004b). O uso de informações ambientais permite avaliar se um indicador será adequado para o fim visado, e, verificar os impactos ambientais causados nos processos, onde poderá ser constatado se determinados aspectos resultam em impactos reais sobre o meio ambiente. A utilização de indicadores irá permitir fazer a avaliação da *performance* ambiental. (SENAI, 2003).

Os indicadores ambientais permitem avaliar, comparativamente, o desempenho ambiental de uma organização com os diferentes aspectos ambientais como materiais, água, energia, biodiversidade, emissões, efluentes e resíduos, produtos e serviços e conformidade, entre outros (FIRJAN, 2008). Na NBR ISO 14031:2004 os indicadores operacionais estão agrupados nas seções: materiais, energia, serviços de apoio às operações da organização, instalações físicas e equipamentos, fornecimento e distribuição, produtos, serviços fornecidos pela organização, resíduos e emissões (ABNT, 2004b).

Para o segmento de fornecimento de refeições, que pode ser caracterizado como um processo produtivo, os indicadores de desempenho ambiental irão se concentrar nas etapas de planejamento, de controle e no monitoramento dos impactos ambientais associados ao processo, sendo utilizados dados para as entradas (matérias-primas, auxiliares, insumos) e saídas (resíduos, emissões atmosféricas, efluentes líquidos e produtos finais) (SENAI, 2003).

Nesse contexto, uma das formas para avaliar o desempenho ambiental pode ser obtida com o uso do conceito da ecoeficiência.

2. 2 Ecoeficiência (EE)

O termo ecoeficiência (*eco-efficiency*) surgiu no ano de 1992 introduzido pelo *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) sendo endossado na Conferência Rio-92, como uma forma das empresas privadas implantarem a Agenda 21 (CEBDS, 2014). De acordo com o WBCSD (2000), a ecoeficiência preconiza o uso mais eficiente de materiais e energia, combinando o desempenho econômico e ambiental, reduzindo impactos ambientais, usando mais racionalmente matérias-primas e energia, e melhorando a relação da organização com as partes interessadas (*stakeholders*) (WBCSD, 2000). Fica destacado nesse conceito o enfoque entre o uso eficiência dos recursos com a responsabilidade ambiental com uma conotação de gerenciamento de processos direcionado à sustentabilidade (CEBDS, 2014).

O conceito de sustentabilidade tem abrangido três dimensões: a ambiental, social e a econômica. Essa abordagem é conhecida como *triple bottom line*. Esse termo surgiu no ano de 2002 no evento da Cúpula Mundial de Desenvolvimento Sustentável ou Rio+10, sendo essa expressão creditada a Elkington (Feil et al., 2013). No entanto, deve ser salientado que a ecoeficiência não contempla o aspecto social destacado no conceito da sustentabilidade sob o enfoque do *triple-botton-line*.

Por influência ambiental o WBCSD cita como indicadores aplicáveis os consumos: de energia, de materiais, de água, e de poluentes que podem destruir a camada de ozônio e os gases de efeito estufa (GEE) (WBCSD, 2000b). A aplicação da ecoeficiência (EE) tem estado relacionada diretamente com os processos produtivos. A influência ambiental quantifica o efeito sobre o meio ambiente (em termos de quantidade de recursos utilizados ou a poluição gerada (Maxime et al., 2006). Corroborando com a relação dos indicadores elencados pela WBCSD temos os registros de estudos de Yu et al. (2013), Rattanapan et al. (2012), Van Caneghem et al. (2010) e Maxime et al. (2006). De forma mais específica, com um enfoque direcionado para questões de poluição atmosférica encontramos os trabalhos nos seguintes segmentos: setor manufatureiro na Malásia (Ramli e Munisamy, 2015), gases de efeito estufa em pomares de kiwi na Nova Zelândia (Müller et al, 2015), emissão de gases de navios em porto de Las Palmas (Tichavska e Tovar, 2015), biorrefinaria de cana e melão produção de etanol na Tailândia (Silalertruksa et al, 2015), desenvolvimento urbano de cidades chinesas (Yin et al, 2014), setor dos serviços na Suécia (Martínez, 2013), em indústria de cimento no Brasil (Damineli et al, 2010).

Outro aspecto de utilização de indicadores para avaliação da EE é na abordagem de análise de ciclo de vida (ACV). Como exemplos de estudos que fazem essa abordagem é

possível citar a fabricação de paletes (Korol et al, 2015), desenvolvimento regional (Kielenniva et al, 2012), produtos eletroeletrônicos (Lozano et al, 2011) e também na indústria da construção (Bribián et al, 2011). No segmento de produção de alimentos foram desenvolvidos estudos com enfoque na EE e ACV (Soussana, 2014; Garnett, 2014; Ridoutt et al, 2014; Van der Werf et. al, 2013; Iribarren et al, 2011; Roy et. al, 2009; Schau e Fet, 2008).

Para a saúde e o desenvolvimento humano são condições necessárias a produção, transformação, distribuição e consumo de alimentos (Van der Werf et al., 2014). Nesse contexto, as possibilidades de investigação são extensas e contemplam desenvolvimento interdisciplinar entre áreas de estudo como a agronomia, ciência de alimentos, nutrição e análise de sistemas ambientais (Van der Werf et al., 2014).

Sob esse aspecto, uma outra possibilidade de investigação da ecoeficiência está relacionada com o uso da água. Ingarano et al. (2009) aplicaram a EE na indústria de processamento de cana-de-açúcar pelo fato desse segmento consumir grandes volumes de água e de ter como um dos principais problemas ambientais a geração de compostos orgânicos como os efluentes líquidos. Num outro enfoque, Egilmez e Park (2014) realizaram a aplicação métricas de EE numa abordagem para as pegadas de carbono, energética e hídrica direcionado ao setor de transporte de diversos setores industriais nos Estados Unidos da América.

A água está presente em todos os processos e atividades humanas, dentre os quais os relacionados diretamente com os alimentos nos segmentos da agricultura e pecuária, sendo componente indispensável para garantir a capacidade de produção, bem como no beneficiamento industrial dos alimentos (Vanham e Bidoglio, 2013). No entanto, existe uma lacuna de estudos quanto a esse aspecto, especialmente no que tange ao segmento de produção de refeições.

Em relação ao uso da água existe o conceito de pegada hídrica (PH) e também do termo água virtual (AV). O conceito da PH surgiu na *University of Twente* na Holanda em 2002 mediante as pesquisas de Hoekstra e Haung. O volume de água doce mensurada nas diversas fases do processo produtivo de bens e serviços em escala agrícola, pecuária ou industrial é denominado como AV (Hoekstra e Chapagain, 2007). Carmo et al. (2007) destaca o Brasil como um grande exportador de AV mediante a produção de alimentos.

Pela definição de Gerbens-Leenes e Hoekstra (2012) a PH é uma medida que mostra o consumo (volume) de água doce (em metros cúbicos por ano) alocadas em um determinado

período no tempo e no espaço. O conteúdo de AV estimado nos produtos utilizados ou consumidos. Chapagain e Orr (2009) destacam que há uma estreita relação entre a PH e a AV.

Outra questão que merece uma reflexão é sobre o fato dos estudos da EE estarem especialmente voltados para os aspectos ambientais de fim-de-tubo (*end of pipe*), conforme apresentado anteriormente. No entanto não existem trabalhos na literatura explanando as possibilidades para o segmento de produção de refeições. Da mesma forma a aplicação do conceito da ecoeficiência no contexto de explicar os impactos dos insumos utilizados por esse segmento pensando a partir da não geração de impactos - princípio da Produção mais Limpa (P+L).

A abordagem da P+L, apresenta uma perspectiva mais complexa, pois visa reduzir os impactos ambientais negativos pela análise das causas da geração de resíduos e a alteração dos processos geradores destes (SENAI, 2003). O conceito de P+L envolve o enfoque preventivo de gestão ambiental, com o objetivo de produzir com o mínimo impacto a fim de evitar danos ao homem e ao ambiente e pode ser aplicada integrando os processos, produtos e serviços (Gasi e Ferreira, 2006).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa quanto aos seus objetivos é designada como descritiva e quanto aos procedimentos técnicos é classificada como sendo experimental. A pesquisa experimental é caracterizada pela seleção de variáveis e a forma que essas se relacionam com “as causas e os efeitos de determinado fenômeno” no objeto de estudo (Prodanov e Freitas, 2013, p. 57). A metodologia dessa pesquisa quanto a sua abordagem é do tipo quantitativa devido ao fato de quantificar os fenômenos coletados e realizar a análise das informações por meio de testes estatísticos.

Para a temática de investigação proposta foi realizada a revisão de literatura, com base em artigos científicos nacionais e estrangeiros com estudos voltados para o tema da ecoeficiência. Os artigos foram pesquisados nas bases de dados *Science Direct e Wiley* com a definição do espaço temporal entre os anos 2000 a 2015. A busca considerou a palavra “ecoeficiência” (*eco-efficiency*) no título. Dos 161 artigos encontrados, 139 eram posteriores ao ano de 2005. Desse total foram selecionados 40 artigos que continham entre os termos os complementos das palavras: “*environmental*”, “*food*”, “*foodservice*”, “*indicators*”, “*measure*”, “*performance*”, “*restaurant*” e “*service*” por apresentarem aderência a temática

da investigação.

3.1 Descrição da população e amostra da pesquisa

Na produção de refeições é necessária a utilização de insumos. Desse modo foi realizada a identificação e quantificação dos insumos dos seguintes grupos: alimentos, produtos de higienização e descartáveis utilizados pelos cinco restaurantes universitários da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Essas informações (dados secundários) foram obtidas a partir banco de dados referente ao ano de 2012 junto a Divisão de Alimentação (DAL). O acesso e utilização das informações foram autorizados respectivamente pela DAL e Assessoria de Gestão Ambiental (AGA) da UFRGS.

Os alimentos são o principal grupo de insumos para a produção de uma refeição. Os grupos de alimentos foram classificados em produtos de origem animal e vegetal. Por conveniência, foi utilizado como critério de seleção o somatório quantitativo mínimo de 85% dos produtos utilizados dentre todos os itens da curva ABC. A curva ABC é um método de classificação de informações, no qual os itens são separados por maior importância ou impacto e aos quais são normalmente em menor número (Carvalho, 2002, p. 226). No uso da curva ABC se considera a importância dos materiais, baseada nas quantidades utilizadas e no seu valor.

Os produtos de origem animal analisados foram compostos por cortes de carne (bovina, aves, suína e pescado) além de embutidos, laticínios e ovos (16 itens). Desses foram selecionados pelo critério da curva ABC: quatro cortes de carne bovina, dois de aves e um de suíno (sete itens).

Os alimentos de origem vegetal totalizaram 92 itens que foram organizados após o critério de seleção nos seguintes subgrupos com os respectivos números de itens: a) grãos (02 - arroz e feijão); b) farinhas e massas (04 produtos); c) enlatados (04 produtos); d) gordura (01: óleo de soja); e) hortaliças *in natura* (06 produtos); f) hortaliças processadas (03 produtos); g) hortaliças folhosas (06 itens); frutas (06 produtos); Os alimentos vegetais totalizaram 32 itens avaliados. Não foram incluídos para essa análise produtos não relacionados as refeições de almoço e jantar (como por exemplo café e açúcar) e demais itens complementares (ex.: fermento, condimentos, sobremesas) e os itens dos grupos avaliados que não apresentaram quantidades necessárias para compor o critério de inclusão.

Para a avaliação de consumo de insumos descartáveis foram selecionados três itens: copos plásticos, guardanapos e papel toalha interfolhado. Os produtos de higienização contemplaram oito itens: água sanitária, álcool 96°, desinfetante pinho, detergente líquido,

sanitizante em pó clorado, sabonete líquido, além de detergente em pó alcalino e aditivo secante (utilizados em máquinas de lavar louça). Como item de consumo energético foi avaliado o gás liquefeito de petróleo (GLP). O consumo de água e energia não pode ser verificado pelo fato dos RUs não terem medidores específicos para esses itens.

3.2 Seleção e identificação dos indicadores

Um dos objetivos ao se fornecer uma refeição é o de prover nutrientes e energia para que as pessoas possam desempenhar suas atividades. No contexto da ecoeficiência se utiliza como parâmetro o cálculo abaixo (WCBSD, 2000):

$$\text{Ecoeficiência} = \frac{\text{valor do produto ou serviço}}{\text{influência ambiental}}$$

Para além do valor apenas financeiro relativo aos insumos adquiridos, a proposta de avaliação de ecoeficiência para a produção de refeições considerará também o valor energético expresso em calorias (kcal) fornecido por um alimento em relação a sua quantidade utilizada.

Para que seja possível chegar a essa informação do valor do produto foi realizado os passos descritos a seguir:

1 - Quantificação do consumo total de cada alimento (de cada RU) em valores absolutos (quilogramas) adquirido no ano de 2012.

2 – Cálculo do Fator de Correção (FC) de cada alimento. O FC é um indicador numérico (constante) referenciado em estudos de técnica dietética e avalia por meio de uma constante a quantidade de partes não aproveitáveis de um alimento. Essa informação é importante para quantificar o total de resíduos que um alimento pode gerar para o meio ambiente. As informações de referência foram retiradas de livro de Técnica Dietética de Ornellas (2007).

Do resultado obtido da equação em que se multiplica a quantidade (em kg) do alimento pelo FC se obtém o peso líquido do produto, ou a quantidade de parte comestível que permite então verificar o valor energético (kcal). O uso do FC foi empregado para os produtos de origem vegetal, a saber: leguminosas *in natura*, folhosos e frutas e ainda para o item sobrecoxa de frango (produto de origem animal).

Ex.: Alface (FC de 1,21); quantidade total de produto (ex.: 5200 kg)

Peso Líquido= (5200 x 1,21) = 6292; 6292-5200 = 1092; 5200-1092 = 4108 kg utilizados.

3 – Verificação do valor calórico (kcal) de cada alimento em tabela de composição. Para o cálculo do valor energético em kcal dos alimentos foi utilizada a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos TACO (NEPA, 2011). Nessa tabela está informado o valor energético do alimento em 100 gramas (g) de partes comestíveis.

A realização do cálculo contempla: valor energético (em 100g) multiplicado pelo total em quilogramas de peso líquido do alimento.

Ex.: Alface (11 kcal em 100 gramas de alimento); $kcal = (11 \times 10)$; $kcal = 110 \times 4108 = 451880$ kcal

Para o cálculo da influência ambiental foram selecionados os seguintes itens:

1 – Geração de Resíduos do Fator de Correção (RFC) – decorrente das partes não aproveitáveis dos alimentos (resultante do cálculo de FC. No exemplo citado anteriormente, o total de resíduo gerado pelo FC do produto alface seria de 1092 kg.

2 – Pegada Hídrica (PH): definida por Yu et al. (2010) como o volume de água direta e indireta utilizada nos processos da produção ao consumo de um bem ou serviço ao longo da cadeia produtiva. Para o cálculo da PH dos alimentos utilizados utilizaram-se como informações de referência os dados dos estudos de Hoekstra (2010) para os produtos de origem animal e de Mekonnen e Hoekstra (2011) para os produtos de origem vegetal. Esse mesmo protocolo foi aplicado no estudo de Strasburg e Jahno (2015).

Como exemplo: Alface (PH 237 litros); $PH = 5200$ (quantidade total adquirida em kg de alface) $\times 237 = 1232400$ litros.

Considerando o estudo de Maxime et al. (2006) se justifica a escolha desses dois critérios adaptados dos itens da geração de resíduo orgânico sólido e intensidade de uso da água – nesse caso – de forma indireta por conta da PH do insumo utilizado. De modo semelhante, para esses itens avaliados existem materiais referenciados na literatura para permitir a aplicação dos cálculos. Ng et al. (2015) aplicaram cálculo da EE considerando apenas a relação de valor com o impacto ambiental da pegada de carbono.

3.3 Cálculo da ecoeficiência

Para Rees e Wackernagel (1996) os cálculos básicos para as estimativas da EE são conceitualmente simples. Na proposta elaborada por esses autores foram consideradas, entre outros: a) o consumo anual dos principais insumos dividido pelo número de habitantes de cada região para se alcançar o consumo *per capita* no período; b) o cálculo do consumo médio *per capita* (Li et al, 2010; Rees e Wackernagel, 1996).

Para se realizar o cálculo dos insumos em relação à ecoeficiência utilizou-se como parâmetro a avaliação *per capita*. Essa considera os resultados dos aspectos e dos impactos ambientais dos insumos para o fornecimento de uma refeição por pessoa. Dessa forma a quantidade de insumos adquirida por cada um dos RUs foi dividida pelo número total de atendimentos para as refeições almoço e jantar no ano de 2012. Foram considerados ainda a quantidade de dias de atendimento de cada RU para se chegar a média de cada RU para esses valores conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Quantidade de refeições servidas e número de dias de atendimento nos Restaurantes Universitários da UFRGS (2012).

| RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| ITEM DE AVALIAÇÃO | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 |
| Quantidade de refeições servidas | 400.923 | 269.487 | 719.255 | 43.803 | 99.120 |
| Número de dias de atendimento (no ano) | 150 | 188 | 229 | 76 | 206 |
| Média de atendimentos | 2672,8 | 1433,4 | 3140,9 | 576,4 | 481,2 |

Fonte: elaborado pelo autor.

A diferença apresentada quanto ao número de dias de atendimento esteve atrelada às questões de manutenção estrutural dos prédios. A média de atendimentos oferece uma extensão tanto em relação ao espaço físico e capacidade de produção quanto também da população de alunos que frequentam os respectivos *campi*.

No quadro 1 é apresentado os indicadores para os cálculos da ecoeficiência nos restaurantes universitários.

Quadro 1. Indicadores para cálculo da ecoeficiência no uso de insumos em restaurantes universitários.

| Dimensão | Indicador de Ecoeficiência (IEE) | Fórmula(s) |
|----------|--|--|
| ECO | Densidade Energética (DE) (*) Grupo de Alimento (GA) (<i>per capita</i>) | $DE\ GA = \frac{\sum kcal}{\sum kg}$ nº refeições (para os alimentos de origem animal e vegetal) |
| ECO | Densidade Energética (DE)(*) Refeição (R) (<i>per capita</i>) | $DE\ R = \frac{\sum kcal}{\sum kg}$ |

| | | |
|-----|--|---|
| ECO | Produtos de Higiene/Limpeza (HL) (em g) | $IEE_{HL} = \frac{\sum \text{matéria prima}}{\text{n}^\circ \text{ refeições}}$ |
| ECO | Produtos Descartáveis (D) (em unidades) | $IEE_{D} = \frac{\sum \text{matéria prima}}{\text{n}^\circ \text{ refeições}}$ |
| ECO | Energia (E) GLP (em g) | $IEE_{E} = \frac{\sum \text{consumo}}{\text{n}^\circ \text{ refeições}}$ |
| AMB | Impacto Ambiental (IA) - Resíduos Fator de Correção (RFC) (em kg) - Pegada Hídrica (PH) (em L) Grupo de Alimento (GA) (<i>per capita</i>) | $IA_{RFC} = \frac{\sum \text{kg (resíduos FC)}}{\sum \text{kg (insumos)}}$ $IA_{PH} = \frac{\sum \text{PH (em litros)}}{\sum \text{kg (insumos)}}$ (para os alimentos de origem animal e vegetal) |
| AMB | Ecoeficiência (EE) (aplicação de métricas) | $EE_{1} = (\text{kcal} / \text{kg}) / IA_{(PH+RFC)}$ $EE_{2} = (\text{kcal} / \$) / IA_{(PH+RFC)}$ $EE_{3} = (PH + RFC) / (\text{kcal} / \$)$ |

Fonte: elaborado pelo autor. Observações: (*) Para a avaliação do item densidade energética (DE) foi utilizado a proposta de intensidade energética adaptado do modelo sugerido por Maxime et al. (2006); **Legenda:** AMB= dimensão ambiental; ECO= dimensão econômica (abordando a questão do aspecto econômico quanto a quantidade de insumos utilizados e/ou da intensidade energética fornecida); GA = grupo de alimentos (contempla os produtos de origem animal e vegetal: grãos, farinhas e massas, enlatados, gordura, hortaliças *in natura*, hortaliças processadas, hortaliças folhosas e frutas \sum = somatório; g = gramas; GLP = gás liquefeito de petróleo; kcal = quilocaloria; kg = quilogramas; L = litro;

As informações foram organizadas em planilhas eletrônicas do *Microsoft Excel*® desenvolvida para subsidiar a realização de cálculos de mensuração dos impactos ambientais dos insumos (grupos de alimentos) em frequências absolutas e médias aritméticas. Todos os indicadores listados serão fundamentais para permitir a avaliação dos aspectos e impactos ambientais sob o enfoque da ecoeficiência.

Para a análise estatística dos dados utilizou-se o *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows* versão 23®. Foram aplicados os seguintes testes estatísticos: ANOVA, Bonferroni e Correlação de Pearson.

A aplicação do teste estatístico *analyse of variance* (ANOVA) teve por finalidade verificar a existência de alguma diferença significativa entre as médias de grupos diferentes (Bisquerra et al., 2004). Justifica-se a escolha desse teste frente aos diversos grupos de alimentos avaliados aplicados aos cinco restaurantes avaliados. O teste *post hoc Bonferroni* foi utilizado em decorrência dos dados serem nominais e não paramétricos, e porque esse teste permite a comparação de mais de duas amostras (Bisquerra et al., 2004). Por sua vez a

aplicação da correlação de Pearson ou " ρ de Pearson" foi utilizado para medir os graus de correlação entre as variáveis. Na correlação de Pearson os valores de ρ assumem apenas variações entre -1 e 1 que servem para indicar se a direção da correlação é positiva ou negativa (Bisquerra et al., 2004).

De acordo com Ng et al. (2014) a ecoeficiência não tem nenhuma maneira padronizada para ser representada. No entanto, para a apresentação dos resultados desse estudo, serão utilizadas tabelas e gráficos.

3.4 Limitações do método e da pesquisa

De acordo com Vergara (2010) o ato de descrever as limitações do método e da pesquisa tem por finalidade resguardar os autores de possíveis críticas ou julgamentos negativos. Desse modo são apontados como limitações desse estudo os aspectos apresentados a seguir.

A realização dos cálculos considerando os valores totais utilizados dos insumos sem ter a frequência que cada um deles foi utilizado na composição dos cardápios. Dessa forma o uso das médias de consumo considerou todos os insumos – por cada grupo de alimentos - no período de um ano independentemente do *per capita* específico que cada produto pode ter de consumo em cada RU. De outra feita, o uso das médias não avalia o consumo individual de cada usuário, mas considera que todas as pessoas consumiram determinado insumo em quantidades iguais. Cabe destacar, também, a possibilidade de alguma inconsistência de informações lançadas nos registros do banco de dados secundários.

De modo semelhante, a diferença de quantidade quanto ao número de dias de atendimento (conforme será apresentado na tabela 1 da seção resultados) que foi motivado por aspectos técnicos (reformas e manutenções prediais). O período temporal de verificação, que teve a escolha do ano de 2012 por apresentar o funcionamento mais contínuo dos últimos três anos (relacionados a questões estruturais; de aquisição de matérias primas em licitações; e de greves de servidores).

A mensuração dos indicadores de influência ambiental. As estimativas da geração de resíduos considerando apenas o fator de correção. Pelo fato de não haver registros formais nos RUs não se teve informações de outras formas de geração de resíduos como dos alimentos desprezados por sobra limpa (cubas) e de resto-ingestão (sobra de bandejas) e também dos resíduos de embalagens dos insumos. De modo semelhante os valores de referência de PH que foram utilizados nesse estudo são estimativas médias mundiais e não específicas da região estudada. Carmo et al. (2007) argumenta que o cálculo de PH de cada produto pode apresentar

variações em função de características regionais específicas, como solo e clima. Para Palhares (2014) para qualquer que seja o cálculo de uma pegada, seja ela hídrica, de carbono, ou ecológica sempre estarão sendo expressas as tendências e não os valores exatos. No entanto, se justifica a escolha dessas referências por sua utilização em outros estudos e também pela impossibilidade de se fazer um rastreamento da origem dos insumos, especialmente pelas grandes quantidades que foram adquiridas pelos RUs.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Utilização de insumos nos restaurantes universitários

Os restaurantes universitários da IES avaliada apresentam condições estruturais diferentes relacionadas ao espaço físico e equipamentos. Por estarem localizados em quatro *campi* distintos atendem também públicos distintos, principalmente de alunos.

Quanto ao uso de insumos os produtos de origem animal tiveram uma aquisição de 237620 kg pelos cinco RUs no ano de 2012 para atender 1.532.588 refeições. Em relação aos tipos de carne ocorreu a seguinte distribuição: a) bovina - 127.070 kg (53,48%); b) frango – 88542 kg (37,26%); e c) suína – 22008 (9,26%). Nos produtos de origem vegetal o total de aquisição de todos os itens avaliados pela curva ABC totalizou 632213,1 kg. A distribuição percentual dos itens está descrita na tabela 2.

Tabela 2. Distribuição percentual dos itens de origem vegetal nos Restaurantes Universitários. Porto Alegre, 2012.

| produtos de origem Vegetal | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | % | % | % | % | % |
| grãos (2 itens) | 33,3 | 22,22 | 27,75 | 19,88 | 26,86 |
| farinhas / massas (4 itens) | 4,8 | 3,24 | 3,94 | 3,29 | 3,25 |
| enlatados (4 itens) | 2,4 | 3,02 | 1,80 | 1,97 | 2,42 |
| gordura (1 item) | 6,1 | 6,34 | 7,20 | 7,15 | 7,90 |
| hortaliças <i>in natura</i> (6 itens) | 13,5 | 22,62 | 23,01 | 25,72 | 23,39 |
| hortaliças processadas (3 itens) | 4,0 | 4,49 | 4,45 | 4,62 | 3,36 |
| hortaliças folhosas (6 itens) | 14,7 | 17,29 | 9,24 | 14,03 | 13,72 |
| frutas (6 itens) | 21,2 | 20,79 | 22,63 | 23,34 | 19,10 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fonte: elaborado pelo autor.

Os resultados, sob diversos aspectos, do consumo médio *per capita* entre os produtos de origem animal e vegetal em cada restaurante estão descritos na tabela 3.

Tabela 3. Aspectos de avaliação do consumo *per capita* dos alimentos de origem animal e vegetal nos Restaurantes Universitários. Porto Alegre, 2012.

| Grupo de Alimentos | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 |
|---------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| Origem Animal kg | 0,178 | 0,162 | 0,131 | 0,381 | 0,116 |
| Origem Vegetal kg | 0,430 | 0,467 | 0,337 | 1,311 | 0,345 |
| total em kg | 0,608 | 0,629 | 0,468 | 1,692 | 0,461 |
| Origem Animal % | 29,24 | 25,70 | 28,09 | 22,53 | 25,14 |
| Origem Vegetal % | 70,76 | 74,30 | 71,91 | 77,47 | 74,86 |
| total em % | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Origem Animal kcal | 246,25 | 225,06 | 181,20 | 515,74 | 159,14 |
| Origem Vegetal kcal | 863,10 | 753,75 | 639,32 | 2101,44 | 658,56 |
| total em kcal | 1109,35 | 978,81 | 820,52 | 2617,18 | 817,70 |
| Origem Animal \$ | 1,60 | 1,43 | 1,19 | 3,39 | 1,04 |
| Origem Vegetal \$ | 0,65 | 0,65 | 0,50 | 1,86 | 0,49 |
| total em \$ | 2,25 | 2,08 | 1,69 | 5,25 | 1,53 |

Legenda: kg = quilogramas; % = percentual; kcal = quilocaloria; . \$ = valor financeiro (expressos em real - R\$ - moeda brasileira).

Convém ressaltar nas informações do gráfico 3 as relações desproporcionais entre os itens de origem animal e vegetal. Isso fica destacado na proporção percentual de consumo entre esses grupos. Identifica-se ainda, uma melhor relação de fornecimento de energia (kcal) nos produtos vegetais. Informações semelhantes foram descritas por Strasburg e Jahno (2015) onde num estudo com a avaliação de cardápio quinzenal em um RU de universidade federal os produtos de origem vegetal corresponderam a 65,5% do total de matéria prima. Quanto ao valor energético fornecido pelos alimentos, no Brasil a recomendação para trabalhadores para as refeições almoço e jantar é de que elas forneçam de 600 a 800 kcal (PAT, 2006). E sob o olhar de relação custo-benefício a desproporção considerando a quantidade em kg de cada grupo de produto com o valor financeiro, onde os produtos de origem animal representam a proporção aproximada de 70% do custo monetário. Esse resultado é diferente do preconizado por Abreu et al. (2009) no qual se descreve que no planejamento de um cardápio os produtos de origem animal (prato proteico) devem ficar em uma faixa de variação entre 39 a 58% dos custos diários dos insumos alimentares para os restaurantes.

Por conta dos resultados apresentados na tabela 3 foram aplicados testes estatísticos. Para avaliar a significância dos alimentos de origem animal em relação ao consumo em quilogramas (kg) e valor energético (kcal), e também para avaliar os impactos ambientais (PH dos insumos e geração de resíduos por conta do FC). Os testes aplicados com os respectivos resultados estão apresentados nas tabelas 4 e 5.

Tabela 4. Teste ANOVA para produtos de origem animal entre os cinco Restaurantes Universitários. Porto Alegre, 2012.

| Variável | F | Significância |
|-------------------------|--------|---------------|
| Quilogramas (kg) | 22,180 | ,000 |
| Valor energético (kcal) | 14,187 | ,000 |
| Pegada Hídrica (PH) | 6,250 | ,001 |
| Resíduo FC | 7,830 | ,022 |

Legenda: Resíduo FC= resíduo sólido gerado pela aplicação de fator de correção (FC).

A aplicação do teste ANOVA mostrou que há diferença estatisticamente significativa entre o consumo de quilogramas entre os grupos (RUs) - ($F = 22,180$, $p = 0,000$) ou ($F = 22,180$, $p < 0,05$).

Tabela 5. Teste Bonferroni para produtos de origem animal entre os cinco Restaurantes Universitários. Porto Alegre, 2012.

| Variável | significância | RUs |
|-------------------------|---------------|---------------------------|
| Quilogramas (kg) | ,000 | 1: 4 e 5; 2: 3; 3: 4 e 5; |
| Valor energético (kcal) | ,000 | 3: 4 e 5; |
| | ,001 | 1: 5; |
| | ,003 | 1: 4; |
| | ,007 | 2: 3; |
| Pegada Hídrica (PH) | ,003 | 3: 5; |
| | ,005 | 3: 4; |
| Resíduo FC | - | - |

Legenda: Resíduo FC= resíduo sólido gerado pela aplicação de fator de correção (FC).

Na tabela 5 pode ser identificado que existe diferença estatisticamente significativa entre a variável “quilogramas” quando comparados os diferentes RUs, sendo que essa constatação foi definida por meio da aplicação do teste de Bonferroni para identificar em quais dos RUs foram apontadas essas diferenças em relação ao consumo médio.

O resultado estatístico da aplicação do teste ANOVA para os insumos de origem vegetal são apresentados na tabela 6.

Tabela 6. Teste ANOVA para produtos de origem vegetal entre os cinco Restaurantes Universitários. Porto Alegre, 2012.

| Variável | F | Significância |
|-------------------------|-------|---------------|
| Quilogramas (kg) | 4,068 | ,008 |
| Valor energético (kcal) | 1,215 | ,322 |
| Pegada Hídrica (PH) | 1,007 | ,417 |
| Resíduo FC | 1,939 | ,156 |

Legenda: Resíduo FC= resíduo sólido gerado pela aplicação de fator de correção (FC)

Na tabela 6 pode ser identificado que há diferença estatisticamente significativa entre o consumo de quilogramas (kg) entre os grupos (RUs): ($F = 4,068$, $p < 0,05$). Na aplicação do

teste Bonferroni para os produtos de origem vegetal não foram encontradas diferenças significativas para as variáveis analisadas.

A elaboração do gráfico 1 demonstra a relação *per capita* entre o valor energético dos grupos de alimentos em comparação com o impacto ambiental da PH.

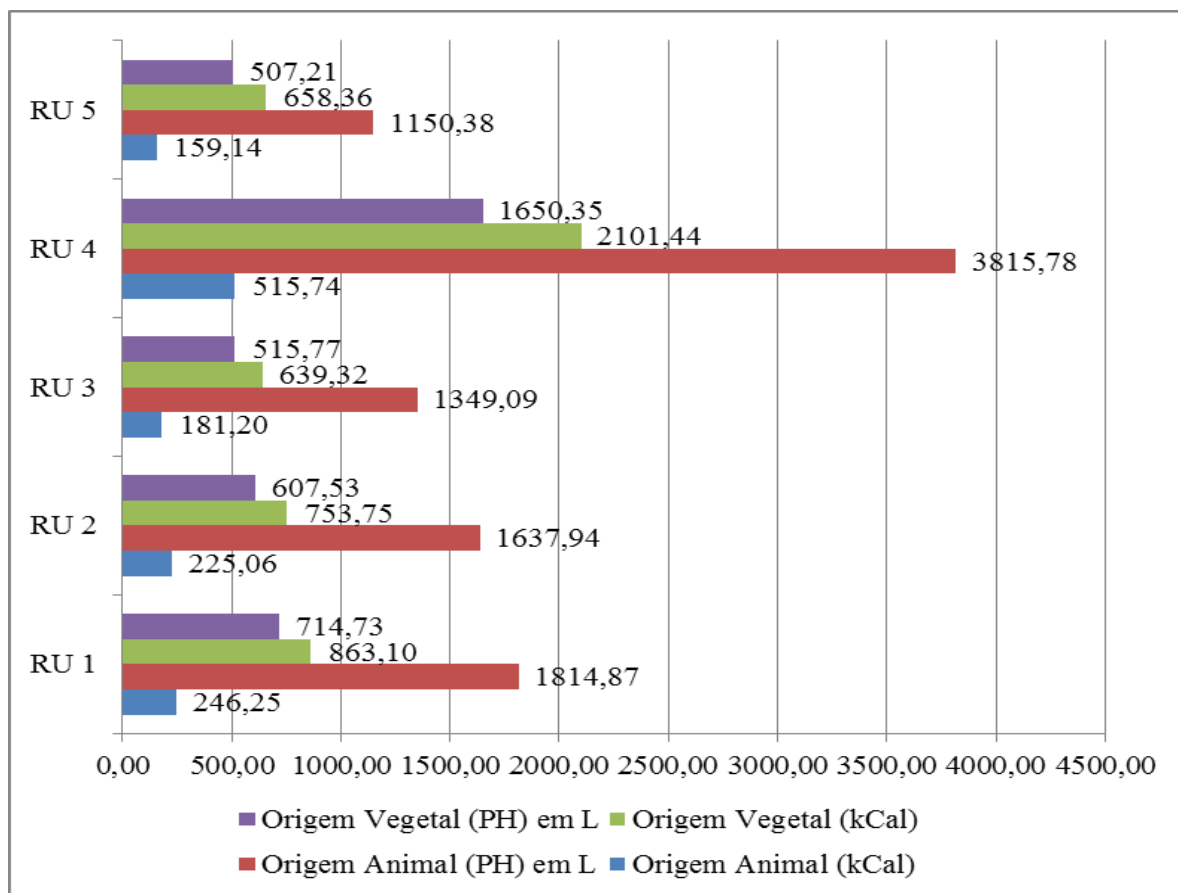


Gráfico 1. Relação entre valor energético *per capita* por grupo de alimento em comparação com a PH nos Restaurantes Universitários. Porto Alegre, 2012.

Nas informações do gráfico deve se destacar que de um modo geral se for dividido o impacto da PH sobre as kcal, haverá uma relação superior a dois litros de PH para cada kcal. No entanto ao observarmos apenas a relação entre os grupos de alimentos encontraremos valores próximos ou superiores a 70% do grupo de alimentos de origem animal em relação a PH. Strasburg e Jahno (2015) identificaram uma média diária per capita de 2099,1 litros por refeição no cardápio quinzenal de um RU. Esses autores destacaram que dos 30 alimentos utilizados, os seis produtos de origem animal representaram 77,9% da PH, e que o consumo de carne bovina é, por questões culturais, a principal fonte de consumo animal no estado do RS (Strasburg e Jahno, 2015). Na avaliação de consumo alimentar em países da comunidade europeia mostrou que a ingestão das carnes bovina e suína corresponderam a 53% da PH (L/dia).

Hoekstra (2011) e Rööös et al. (2014) salientam os produtos de origem animal como os principais causadores de impactos ambientais. A produção animal é considerada muito onerosa por Gerbens-Leenes et al. (2013) quando se avalia a relação entre o consumo de água (PH) e o valor energético e nutricional fornecido. Essa constatação também foi identificada nesse estudo e da mesma forma sob a relação financeira (tabela 3).

Realizou-se ainda o teste estatístico de Correlação de Pearson para avaliar a relação entre quilogramas e o impacto da pegada hídrica dos produtos de origem animal e vegetal, conforme apresentado nas tabelas 7 e 8.

Tabela 7. Correlação de Pearson para quilogramas e pegada hídrica dos produtos de origem animal entre os cinco Restaurantes Universitários. Porto Alegre, 2012.

| | | Quilogramas | Pegada Hídrica |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Quilogramas | Pearson Correlation | 1 | ,704** |
| | Sig. (2-tailed) | | ,000 |
| | Sum of Squares and Cross-products | 964298510,124 | 8961565088601,200 |
| | Covariance | 28361720,886 | 263575443782,388 |
| | N | 35 | 35 |
| Pegada Hídrica | Pearson Correlation | ,704** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | |
| | Sum of Squares and Cross-products | 8961565088601,200 | 168126599039719000,00 |
| | Covariance | 263575443782,388 | 4944899971756450,000 |
| | N | 35 | 35 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed); (grifo dos autores).

Na aplicação da correlação de Pearson entre as variáveis kg e PH foi encontrada uma correlação positiva muito forte (0,704), indicando que, quanto maior a quantidade em kg de insumos de origem animal, maior o valor da PH. A significância dos dados apresentou confiabilidade de $p < 0,001$.

Conforme demonstrado na tabela 8 foi encontrada uma correlação positiva muito forte (0,666) na correlação das variáveis, indicando que, quanto maior a quantidade em kg dos insumos vegetais, mais elevado é o valor da PH. A significância dos dados possui confiabilidade de $p < 0,001$.

Tabela 8. Correlação de Pearson para quilogramas e pegada hídrica dos produtos de origem vegetal entre os cinco Restaurantes Universitários. Porto Alegre, 2012.

| | | Quilogramas | Pegada Hídrica |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Quilogramas | Pearson Correlation | 1 | ,666** |
| | Sig. (2-tailed) | | ,000 |
| | Sum of Squares and Cross-products | 11249453536,430 | 21454659750316,200 |
| | Covariance | 288447526,575 | 550119480777,340 |
| | N | 40 | 40 |
| Pegada Hídrica | Pearson Correlation | ,666** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | |
| | Sum of Squares and Cross-products | 21454659750316,200 | 92243750048724300,000 |
| | Covariance | 550119480777,340 | 2365224360223700,000 |
| | N | 40 | 40 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed); (grifo dos autores).

Também foi verificada a utilização de outros insumos como os produtos de higiene e limpeza, de descartáveis e de gás liquefeito de petróleo. O gráfico 2 apresenta os consumos diário em relação esses itens.

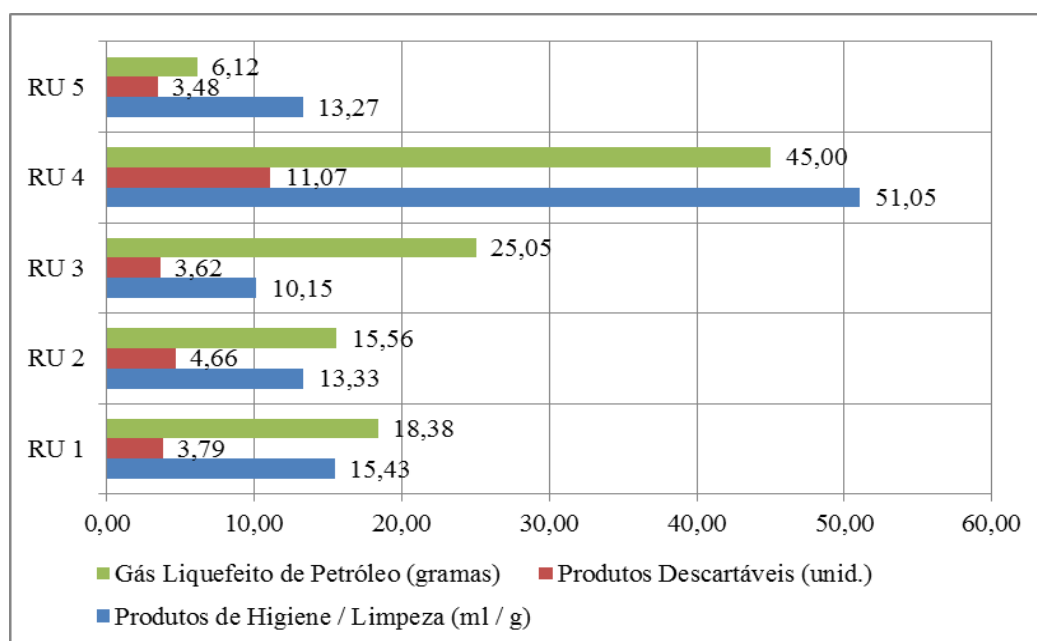


Gráfico 2. Relação do consumo diário para outros insumos nos Restaurantes Universitários. Porto Alegre, 2012.

No gráfico 2 deve ser destacado que a quantidade em gramas de uso do GLP considerou o consumo diário entre todos os equipamentos utilizados. Para esse cálculo foi considerado o consumo anual total (em kg) do produto dividido pela quantidade de dias de

atendimento e o número de equipamentos que utilizam o GLP. A quantidade utilizada de produtos descartáveis considerou o valor *per capita* (refeição). O cálculo considerou o consumo total dos três itens avaliados (copos plásticos, guardanapos e papel toalha interfolhado) dividido pelo número total de refeições servidas por ano. E para o resultado de consumo dos produtos de higiene e limpeza (oito itens) também se utilizou do mesmo critério (quantidade adquirida de todos os produtos dividida pelo número de refeições).

4.2 Avaliação da Ecoeficiência

Considerando que o princípio da ecoeficiência preconiza a melhor relação entre o desempenho econômico e ambiental, foram realizados cálculos (descritos na seção 3.3 – quadro 1) considerando como valor de produto ou serviço, tanto o montante financeiro quanto o energético fornecido pelos alimentos utilizados. E em consonância com a proposta da EE (WBCSD, 2000) foram avaliados dois impactos ambientais, o da geração de resíduos decorrentes do FC e da PH. A tabela 9 apresenta os valores dos cálculos de ecoeficiência entre os cinco Restaurantes Universitários.

Tabela 9. Valores dos cálculos de ecoeficiência entre os cinco Restaurantes Universitários. Porto Alegre, 2012.

| Produtos | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Origem Animal (PH) em L | 1814,87 | 1637,94 | 1349,09 | 3815,78 | 1150,38 |
| Origem Animal (FC) em kg | 0,016 | 0,017 | 0,013 | 0,038 | 0,012 |
| Origem Vegetal (PH) em L | 714,73 | 607,53 | 515,77 | 1650,35 | 507,21 |
| Origem Vegetal (FC) em kg | 0,11 | 0,136 | 0,09 | 0,33 | 0,08 |
| Total IA (PH+RFC) | 2529,73 | 2245,62 | 1864,96 | 5466,50 | 1657,69 |
| Total kg (alimentos) | 0,608 | 0,629 | 0,468 | 1,692 | 0,461 |
| Total kcal (alimentos) | 1109,35 | 978,81 | 820,52 | 2617,18 | 817,50 |
| Total \$ (alimentos) | 2,25 | 2,07 | 1,68 | 5,25 | 1,53 |
| Total \$ (outros insumos)* | 0,073 | 0,061 | 0,050 | 0,174 | 0,049 |
| EE 1 = (kcal / kg) / IA | 0,721 | 0,693 | 0,940 | 0,283 | 1,071 |
| EE 2= (kcal / \$) / IA | 0,195 | 0,210 | 0,261 | 0,091 | 0,322 |
| EE 3= IA / (kcal/ \$) | 5,135 | 4,758 | 3,824 | 10,959 | 3,103 |

(*) outros insumos= produtos de higiene e limpeza, descartáveis e gás liquefeito de petróleo. \$= valores financeiros expressos em real (R\$) – moeda brasileira.

A equação “ $EE = (kcal / kg) / IA$ ” avaliou a relação do fornecimento energético com a quantidade total de insumos em relação aos impactos ambientais (IA). Dessa forma, quanto mais alto o valor encontrado melhor está essa relação. O ranking dos RUs mostrou o de nº 5 como o mais ecoeficiente nessa avaliação, seguido respectivamente pelos RUs 3, 1, 2 e 4.

Na equação “ $EE = (kcal / \$) / IA$ ” foi utilizado o mesmo critério, porém avaliando o aspecto financeiro. A sequência de melhores resultados foi respectivamente para os RUs 5, 3, 2, 1 e 4.

E na fórmula “ $EE = IA / (kcal/ \$)$ ” fez-se a inversão da fórmula proposta pelo WBCSD se avaliar o IA sobre a relação de fornecimento energético e financeiro. Quanto mais baixo o valor encontrado, menor é o impacto ambiental. Também na aplicação desse teste foi confirmado as duas primeiras posições para os RUs: 5 e 3, seguidos pelos 2, 1 e 4. Convém destacar que os melhores resultados em relação aos cálculos de EE ficaram respectivamente com os RUs que apresentaram o maior número de dias de atendimento, porém com situações opostas em relação a estrutura física e ao número de refeições, haja vista que o RU 5 apresentou a menor média de atendimentos e o RU 3 a maior.

A aplicação de avaliação dos mesmos critérios para um mesmo tipo de serviço vai de encontro com a abordagem que Li et al. (2010) aplicaram ao avaliar a evolução da EE com dados de um período de três anos em relação a utilização de materiais e impacto ambiental de resíduos gerados em três cidades na China.

Em uma indústria o controle de entradas e saídas de materiais costuma ser facilitado pela quantidade de materiais utilizados ou pela especificidade ou setor em que um produto será elaborado. Ao contrário de um processo de fabricação de um produto, a produção de refeições abrange uma infinidade de possibilidades e conta com um dinamismo que envolve desde a aquisição dos produtos até o consumo final por um usuário do serviço. No caso de um serviço de alimentação coletiva, antes de acontecer o consumo da refeição pronta, podem ocorrer desperdícios de insumos, especialmente de alimentos. Os resíduos alimentares podem acontecer em várias etapas do processo e constam de perdas dos alimentos não utilizados, das preparações prontas não consumidas e restos de pratos (Abreu et al., 2009). Deve ser contemplada nesse aspecto a influência humana sobre a execução das tarefas e ainda sobre os hábitos e preferências dos usuários. Estudo de Collares e Figueiredo (2012) em uma Unidade de Alimentação e Nutrição mostrou que 88% do total gravimétrico eram compostos por resíduos de alimentos provenientes de rejeitos de pré-preparo, sobras e restos.

No segmento de fornecimento de refeições existem diversos estudos que apresentam dados de desperdício de insumos, especialmente quanto a sobras e restos de alimentos (Strasburg e Passos, 2014; Leão et al, 2011; Silva et al. 2010; Pedro e Claro, 2010; Augustini et al., 2008). No entanto para esses tipos de avaliações se demanda protocolos de mensuração e envolvimento de equipes de trabalho, além de serem realizados basicamente para fins acadêmicos.

Para além desse tipo de avaliação, deve ser entendido que o desperdício de alimentos implica também no de outros recursos utilizados como água e energia (Pirani e Arafat, 2014).

Dessa forma a utilização de uma tabela de FC de alimentos é um instrumento importante e que permite avaliar as possíveis perdas de matéria-prima e conseqüentemente da geração de resíduos em um restaurante. Em assim sendo, realiza-se um trabalho de aspecto preventivo em relação ao meio ambiente.

Pode ser destacado ainda, a questão do impacto da PH em relação aos itens avaliados dos RUs com o tipo de cardápio. Cazcarro et al. (2014) identificaram que na Espanha os empreendimentos como bares, cafés e restaurantes representam 66,74% do total da PH no setor de turismo, influenciados fortemente pela importância de produtos alimentares e bebidas. No estudo de Silva et al. (2013) em que foi avaliada a PH de consumidores vegetarianos e não vegetarianos apontou que em decorrência dos hábitos alimentares a pegada hídrica dos vegetarianos foi 42% inferior.

O estudo de Egilmez e Park (2014) para avaliar a EE sobre as atividades de transporte de carga entre 276 setores industriais pesquisados identificou o segmento de fabricação de alimentos como o mais impactante ao meio ambiente sendo responsável por aproximadamente 22% do total de impacto em relação à pegada de carbono, de energia e PH. E num estudo de projeção de cenários futuros da PH na Terra para o ano de 2050, Ercin e Hoekstra (2014) salientam que a redução da PH da humanidade para níveis considerados sustentáveis devem ocorrer alterações nos padrões de consumo incluindo a alimentação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os princípios da ecoeficiência podem ser utilizados para medir e avaliar o desempenho ambiental nos mais distintos segmentos. Nesse estudo o objetivo foi o de aplicar esse conceito para o contexto do segmento de produção de refeições. Na metodologia e proposta desenvolvida e aplicada em cinco restaurantes universitários de uma universidade brasileira foi possível constatar que a EE não se relacionou com a quantidade de refeições servidas.

A abordagem inovadora ao aplicar esse conceito da EE, e, em especial com os itens de avaliação dos impactos ambientais (pegada hídrica e resíduos gerados) tem um caráter que visa contribuir com ações preventivas no planejamento futuro de cardápios e do consumo de insumos que serão utilizados e o quanto eles podem impactar o meio ambiente direta ou indiretamente. Conforme demonstrado nesse estudo os produtos de origem animal causaram os maiores impactos sob os contextos ambiental (PH) e também financeiro. Em contrapartida os alimentos vegetais proporcionaram um melhor aporte energético, mas apresentaram uma maior geração de resíduos pelo fato de serem adquiridos majoritariamente *in natura* pelos

locais avaliados.

Estudos dessa natureza e direcionados para esse segmento devem ter continuidade, haja vista a oportunidade de avaliação para outras tantas variáveis, como o da análise do uso direto de água e energia elétrica que não puderam ser verificados nesse estudo, e que, poderiam interferir de alguma forma nos resultados encontrados. De forma semelhante, a investigação para a temática da pegada de carbono, bem como o da geração de resíduos diretos relacionados ao consumo final das refeições.

AGRADECIMENTOS

A Divisão de Alimentação e Assessoria de Gestão Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Ao Programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental da Universidade Feevale e a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) do Ministério da Educação do Brasil.

REFERÊNCIAS

- ABNT. 2004 (a). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro.
- ABNT. 2004 (b). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14031: Gestão Ambiental – avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes. Rio de Janeiro.
- Abreu, E.S., Spinel, M.G.N., Zanardi, A.M.P. 2009. Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Metha, 342p.
- Augustini, V.C.M. et al. 2008. Avaliação do Índice de Resto-Ingesta e sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP. Rev. Simbio-Logias. 1 (1). 99-110.
- Azapagic, A., Perdan, S. 2000. Indicators of sustainable development for industry: a general framework. Process Safety and Environmental Protection. 7 (4). 243-261.
- Azapagic, A. 2004. Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. J. Clean. Prod. 12 (6). 639-662.
- Bisquerra, R., Sarriera, J. C., Martinez, F. 2004. Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Bossel, H. 1999. Indicators for sustainable development: theory, method, applications – a report to the Balaton Group. Technical Report, Internacional Institute for Sustainable Development, Canada. Disponível em: < <https://www.iisd.org/pdf/balatonreport.pdf> >. Acesso em: 04 dez. 2015.

- Bribián, I. Z., Capilla, A. V., Usón, A. A. 2011. Life cycle assessment of building materials: Comparative analysis of energy and environmental impacts and evaluation of the eco-efficiency improvement potential. *Building and Environment*. 46 (5). 1133-1140. ISSN 0360-1323. <http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.12.002>.
- Carmo, R.L. do; Ojima, A.L.R.O.; Ojima, R.; Nascimento, T.T. 2007. Água virtual, escassez e gestão: O Brasil como grande “exportador” de água. *Ambiente & Sociedade*. 10 (2). 83-96. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200006>
- Carvalho, J. M.C. de. 2002. *Logística*. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo. ISBN 978-972-618-279-5
- Cazcarro, I., Hoekstra, A.Y., Sánchez Chóliz, J. 2014. The water footprint of tourism in Spain. *Tourism Management*. 40. 90-101. ISSN 0261-5177, <http://dx.doi.org/10.1016/j.tourman.2013.05.010>.
- CEBDS. 2014. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Eeficiência. Disponível em: < http://www.agenda21empresarial.com.br/?pg=textos_gerais&id=19 >. Acesso em: 22 set.2015.
- Chapagain, A. K., Orr, S. 2009. An improved water footprint methodology linking global consumption to local water resources: A case of Spanish tomatoes. *Journal of Environmental Management*. 90. 1219-1228. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.06.006>.
- Collares, L.G.T., Figueiredo, V.O. 2012. Gestão de resíduos sólidos gerados na produção de refeições. *Nutrição em Pauta*. 20 (114). 19-24..
- Damineli, B.L., Kemeid, F.M., Aguiar, P.S., John, V.M. 2010. Measuring the eco-efficiency of cement use. *Cement and Concrete Composites*. 32 (8). 555-562. ISSN 0958-9465. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2010.07.009>.
- Egilmez, G., Park, Y.S. 2014. Transportation related carbon, energy and water footprint analysis of U.S. manufacturing: An eco-efficiency assessment. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 32. 143-159. ISSN 1361-9209. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2014.07.001>.
- Ercin, A.E., Hoekstra, A.Y. 2014. Water footprint scenarios for 2050: A global analysis. *Environment International*. 64. 71-82. ISSN 0160-4120. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2013.11.019>.
- Feil, A.A., Strasburg, V.J., Naime, R.H. 2013. Análise sobre as normas e dos indicadores de sustentabilidade e a sua integração para gestão corporativa Perspectivas em Gestão & Conhecimento. 3 (2). 21-36.
- FIRJAN. 2008. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Manual de indicadores ambientais. Rio de Janeiro: DIM/GTM. 20 p. Disponível em: < file:///C:/Users/nutri21/Downloads/manual_indicadoresambientais_FIRJAN.pdf >. Acesso em: 04 jul. 2015.

Garnett, T. 2014. Three perspectives on sustainable food security: efficiency, demand restraint, food system transformation. What role for life cycle assessment? *J. Clean. Prod.* 73. 10-18. ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.045>.

Gasi, T.M.T., Ferreira, E.(Eds). 2006. *Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações*. São Paulo: Senaced.

Gerbens-Leenes, W., Hoekstra, A.Y. 2012. The water footprint of sweeteners and bioethanol. *Environment International*. 40. 202-211. ISSN 0160-4120. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2011.06.006>.

Gerbens-Leenes, P.W., Mekonnen, M.M.; Hoekstra, A.Y. 2013. The water footprint of poultry, pork and beef: A comparative study in different countries and production systems. *Water Resources and Industry*. v.1-2. 25-36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wri.2013.03.001>

GRAU. 2015. Green Restaurants Association University. Green Restaurant Certification 4.0 Standards. Disponível em: < <http://www.dinegreen.com/restaurants/standards.asp> >. Acesso em: 12 nov. 2015.

Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K. 2007. The water footprints of Morocco and the Netherlands: Global water use as a result of domestic consumption of agricultural commodities. *Ecological Economics*. 64. 143-151. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.02.023>.

Hoekstra, A.Y. 2010. The water footprint: water in the supply chain. *The environmentalist*. 93. 12-13.

Hoekstra, A.Y. 2011. How sustainable is Europe's water footprint? *Water and Wastewater International*. 26 (2). 24-26.

Ingaramo, A., Heluane, H., Colombo, M., Cesca, M. 2009. Water and wastewater eco-efficiency indicators for the sugar cane industry. *J. Clean Prod.* 17 (4) 487-495, ISSN 0959-6526. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.08.018>.

Ionel, A.I. 2009. Environmental performance versus economic performance. *International Journal of Business Research*. 9 (5). 125-131.

Iribarren, D., Hospido, A., Moreira, M. T., Feijoo, G. 2011. Benchmarking environmental and operational parameters through eco-efficiency criteria for dairy farms. *Science of the Total Environment*. 409 (10). 1786-1798. ISSN 0048-9697. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.02.013>.

Joung, C.B., Carrell, J., Sarkar, P., Feng S.C. 2012. Categorization of indicators for sustainable manufacturing. *Ecological Indicators*. 24. 148-157.

Kielenniva, N., Antikainen, R., Sorvari, J. 2012. Measuring eco-efficiency of contaminated soil management at the regional level. *Journal of Environmental Management*. 109. 179-188. ISSN 0301-4797. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.07.019>.

Korol, J., Burchart-Korol, D., Pichlak, M. 2015. Expansion of environmental impact assessment for eco-efficiency evaluation of biocomposites for industrial application. *J. Clean*

Prod. Available online 17 December. ISSN 0959-6526.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.101>.

Krajnc, D., Glavic, P. 2003. Indicators of sustainable production. *Clean Technol Environ Policy*. 5. 279–288.

Leão, G.S., Moraes, S.S., Mendonça, X.M.F.D. 2011. Avaliação do índice de resto ingestão e aceitabilidade dos cardápios servidos no restaurante popular municipal de Belém-PA. *Nutrição em Pauta*. edição eletrônica. 1 (2). 50-53.

Li, D.Z., Hui, E.C.M., Leung, B.Y.P., Li, Q. M., Xu, X. 2010. A methodology for eco-efficiency evaluation of residential development at city level. *Building and Environment*. 45 (3). 566–573. ISSN 0360-1323, <http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.07.012>.

Llach, J., Perramon, J., Alonso-Almeida, M.M., Bagur-Femenías, L. 2013. Joint impact of quality and environmental practices on firm performance in small service businesses: an empirical study of restaurants. *J. Clean Prod*. 44. 96-104. ISSN 0959-6526.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.10.046>.

Lozano, S., Adenso-Díaz, B., Barba-Gutiérrez, Y. 2011. Russell non-radial eco-efficiency measure and scale elasticity of a sample of electric/electronic products. *Journal of the Franklin Institute*. 348 (7). 1605-1614. ISSN 0016-0032.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jfranklin.2011.02.005>.

Martínez, C. I. P. 2013. An analysis of eco-efficiency in energy use and CO2 emissions in the Swedish service industries. *Socio-Economic planning sciences*. 47 (2). 120-130. ISSN 0038-0121. <http://dx.doi.org/10.1016/j.seps.2012.11.004>.

Maxime D. Marcotte, M., Arcand, Y. 2006. Development of eco-efficiency indicators for the Canadian food and beverage industry. *J. Clean. Prod*. 14. 636-648. ISSN 0959-6526,
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.07.015>.

Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y. 2011. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop Products. *Hydrology and Earth System Sciences*. 15. 1577–1600.
<http://dx.doi.org/10.5194/hess-15-1577-2011>

Müller, K., Holmes, A., Deurer, M., Clothier, B. E. 2015. Eco-efficiency as a sustainability measure for kiwifruit production in New Zealand. *J. Clean Prod*. 106. 333-342. ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.049>.

NEPA. 2011. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Campinas, SP. Disponível em: < <http://www.unicamp.br/nepa/taco/> >. Acesso em: 12 abr. 2015.

Ng,R., Nai, M.L.S., Chan, H.L.I. Shi, C.W.P. Song,B. 2014. Comparative eco-efficiency analyses of copper to copper bonding technologies. *Procedia CIRP*, n. 15, p. 96-104, 2014. ISSN 2212-8271, <http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2014.06.027>.

- Ng,R., Yeo, Z. Low, J.S.C., Song,B. 2015. A method for relative eco-efficiency analysis and improvement: case study of bonding Technologies. *J. Clean. Prod.* v. 99, i.15. 320-332. ISSN 0959-6526. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.004>.
- Ornelas, L.H. 2007. *Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos*. 8ª edição. São Paulo, SP. Editora Atheneu.
- Palhares, J.C.P. 2014. Pegada hídrica de suínos e o impacto de estratégias nutricionais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 18 (5). 533–538. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662014000500010>.
- PAT. 2006. Programa de Alimentação do Trabalhador. Portaria Interministerial nº. 66, de 25 de agosto de 2006. Disponível em: <http://www.nutritotal.com.br/diretrizes/files/131--PortariaPAT.pdf>. Acesso em: 25 de out. 2015.
- Patlitzianas, K.D. Doukas, H., Kagiannas, A.G., Psarras, J. 2008. Sustainable energy policy indicators: Review and recommendations. *Renewable Energy*. 33(5). 966-973.
- Pedro, M.M.R., Claro, J.A.C.S. 2010. Gestão de perdas em unidade de restaurante popular: um estudo de caso em São Vicente. *Qualit@s Revista Eletrônica*. 19 (1). 1-10.
- Pirani, S. I., Arafat, H.A. 2014. Solid waste management in the hospitality industry: A review. *Journal of Environmental Management*. 146. 320-336.
- Prodanov, C.C.; Freitas, E.C. 2013. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico [recurso eletrônico]*. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: < <https://www.feevale.br/cultura/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao>>. Acesso em: 03 dez. 2015.
- Ramli, N. A., Munisamy, S. 2015. Eco-efficiency in greenhouse emissions among manufacturing industries: A range adjusted measure. *Economic Modelling*. 47. 219-227. ISSN 0264-9993, <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2015.02.034>.
- Rattanapan, C., Suksaroj, T. T., Ounsaneha, W. 2012. Development of Eco-efficiency Indicators for Rubber Glove Product by Material Flow Analysis, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 40, 99-106. ISSN 1877-0428. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.167>.
- Rees W, Wackernagel M. 1996. Urban ecological footprints: why cities cannot be sustainable and why they are a key to sustainability. *Environ Impact Assess Rev*.16 (4–6). 223–248.
- Ridoutt, B.G., Page, G., Opie, K., Huang, J., et. al. 2014. Carbon, water and land use footprints of beef cattle production systems in southern Australia. *J. Clean. Prod.* 73. 24-30. ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.08.012>.
- Roy, P., Ney, D., Oriksa, T., Xu, Q.,et al. 2009. A review of life cycle assessment on some food products. *J. Food Eng.* 90. 1-10.

Röös, E.; Ekelund, L.; Tjärnemo, H. 2014. Communicating the environmental impact of meat production: challenges in the development of a Swedish meat guide. *J. Clean. Prod.* 73. 154-164. ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.037>.

Schau, E.M.; Fet, A.M. 2008. LCA studies of food products as background for environmental product declarations. *Int. J. Life Cycle Assess.* 13. 255-264.

Seiffert, M.E.B. 2011. Sistemas de gestão ambiental (SGA-ISO 14001): melhoria contínua e produção mais limpa na prática e experiência de 24 empresas brasileiras. São Paulo, SP: Atlas. 156 p.

SENAI. 2003. Serviço Nacional da Indústria. Indicadores Ambientais e de Processo. Porto Alegre: UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI.. 103p.

Silalertruksa, T., Gheewala, S. H., Pongpat, P. 2015. Sustainability assessment of sugarcane biorefinery and molasses ethanol production in Thailand using eco-efficiency indicator. *Applied Energy*, 160, 603-609. ISSN 0306-2619. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.08.087>.

Silva, A.M., Silva, C.P.; Pessina, E.L. 2010. Avaliação do Índice de Resto Ingesta após campanha de conscientização dos clientes contra o desperdício de alimentos em um serviço de alimentação hospitalar. *Rev. Simbio-Logias.* 3 (4). 43-56.

Silva, V.P.R. da, Maracajá, K.F.B., Araújo, L.E., Dantas Neto, J., et al. 2013. Pegada hídrica de indivíduos com diferentes hábitos alimentares. *Rev. Ambient. Água.* 8 (1). 250-262. <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.967>.

Soussana, J.F. 2014. Research priorities for sustainable agri-food systems and life cycle assessment. *J. Clean. Prod.* 73. 19-23. ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.02.061>.

Strasburg, V.J., Passos, D. 2014. Avaliação do resto per capita de carnes e fatores associados em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). *Nutrição em Pauta*, 22 (126). 46-50.

Strasburg, V.J., Jahno, V.D. 2015. Sustentabilidade de cardápio: avaliação da pegada hídrica nas refeições de um restaurante universitário. *Rev. Ambient. Água.* 10 (4). 903-914. ISSN 1980-993X. <http://dx.doi:10.4136/ambi-agua.1664>

Tichavska, M., Beatriz Tovar, B. 2015. Environmental cost and eco-efficiency from vessel emissions in Las Palmas Port. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review.* 83. 126-140. ISSN 1366-5545. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tre.2015.09.002>.

Ucker, F.E., Kemerich, P.D.C., Almeida, R.A. 2012. Indicadores ambientais: importantes instrumentos de gestão. *Engenharia Ambiental.* 9 (1). 119-127.

UFRGS. 2014. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Pró Reitoria de Assuntos Estudantis. Disponível em:<<http://www.ufrgs.br/prae/restaurante-universitario> >. Acesso em: 12 nov. 2014.

Van Caneghem, J., Block, C., Van Hooste, H., Vandecasteele C. 2010. Eco-efficiency trends of the Flemish industry: decoupling of environmental impact from economic growth. *J. Clean Prod.* 18 (14). 1349-1357. ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.05.019>.

Van der Werf, H.M.G., Corson, M.S., Wilfart, A. 2013. LCA Food 2012 – towards sustainable food systems. *Int. J. Life Cycle Assess.* 18. 1180-1183.

Van der Werf, H.M.G., Garnett, T., Corson, M.S., Hayashi, K. et al. 2014. Towards eco-efficient agriculture and food systems: theory, praxis and future challenges. *J. Clean. Prod.* 73. 1-9. ISSN 0959-6526, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.017>.

Vanham, D., Bidoglio, G. 2013. A review on the indicator water footprint for the EU28. *Ecological Indicators.* 26. 61-75. ISSN 1470-160X, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.10.021>.

Vergara, S. 2010. *Métodos de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas.

Veleva, V., Ellenbecker, M. 2001. Indicators of sustainable production: A new tool for promoting business sustainability. *New Solutions.* 11(1). 41-62.

WBCSD. World Business Council for Sustainable Development. 2000. *Eco-efficiency: creating more value with less impact*. Geneva: WBCSD. 32 p.

Yin, K., Wang, R., An, Q., Yao, L. Liang, J. 2014. Using eco-efficiency as an indicator for sustainable urban development: A case study of Chinese provincial capital cities. *Ecological Indicators.* 36. 665-671. ISSN 1470-160X. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.09.003>.

Yu, Y., Hubacek, K., Feng, K., Guan, D. 2010. Assessing regional and global water footprints for the UK. *Ecological Economics.* 69. 1140-1147. ISSN 0921-8009, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.12.008>.

Yu Y., Chen D., Zhu B., Hu S. 2013. Eco-efficiency trends in China, 1978–2010: Decoupling environmental pressure from economic growth, *Ecological Indicators.* 24. 177-184. ISSN 1470-160X. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.06.007>.

Zobel, T. Almroth, C., Bresky, J., Burman, J-O. 2002. Identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: an approach to a new reproducible method based on LCA methodology. *J. Clean. Prod.* 10(4). 381-396. ISSN 0959-6526, [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00054-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00054-3).

CAPÍTULO 3

3.1 SÍNTESE DAS CONSIDERAÇÕES FINAIS DAS PESQUISAS REALIZADAS

Os artigos em epígrafe que compuseram essa tese apresentaram propostas e revelaram resultados com o intuito de proporcionar contribuição para as investigações e aprofundamento das possibilidades de averiguação em relação à temática de desempenho ambiental para o segmento de produção de refeições. Na sequência são descritas essas principais contribuições, decorrentes das pesquisas.

O artigo 1 fez um panorama sobre a temática da gestão ambiental e da sustentabilidade no setor de produção de refeições sob o contexto brasileiro. O estudo destacou principalmente trabalhos científicos que descreveram que no Brasil o segmento de produção de refeições apresenta uma realidade diferente em relação ao escopo das temáticas investigadas em países desenvolvidos. Isso ficou evidenciado nas abordagens relacionadas com questões de desperdício de recursos, especialmente os alimentos, envolvendo desde as etapas de preparação como as de consumo. Ainda, se trouxe nesse artigo, a abordagem da temática de utilização dos recursos (água e energia) e um panorama e avaliação crítica em relação às certificações ambientais direcionadas para restaurantes comerciais com selos de sustentabilidade.

No artigo 2 foi apresentada a caracterização dos aspectos e impactos ambientais dos RUs da UFRGS. O estudo foi fruto da aplicação de formulários específicos que foram desenvolvidos para essa finalidade. O estudo apresentou como principais resultados as particularidades quanto aos aspectos de dimensões físicas, de disponibilidade de equipamentos e ainda na coleta e gestão dos resíduos nos quais os de natureza orgânica foram identificados como os de maior geração. O processo de utilizar um instrumento para avaliar e comparar o desempenho ambiental dos aspectos e impactos ambientais relacionados ao fornecimento de refeições nos RUs subsidiou o desenvolvimento de outro material técnico direcionado para o segmento de produção de refeições como um todo.

O artigo 3 trouxe a avaliação da pegada hídrica dos alimentos utilizados na composição de cardápios de uma quinzena para as refeições de almoço e jantar em um RU da UFRGS. Desse artigo os principais resultados em relação aos insumos foram de que os produtos de origem vegetal corresponderam a 65,5% do total de matéria-prima, mas representaram 22,1% do total da PH do cardápio, sendo o restante registrado com os produtos

de origem animal (ovos, carnes bovina e de frango). A PH dos insumos dos cardápios mostrou uma média diária *per capita* de 2099,1 litros por refeição. Esse estudo contribui no sentido de trazer a explanação do tema da PH para o contexto de alimentação para coletividades que ainda não havia sido explorado na literatura. Ao mesmo tempo reforça a importância e responsabilidade ambiental de profissionais com a sustentabilidade ambiental nas ações de planejamento de cardápios.

No artigo 4 foi realizada a avaliação de desempenho ambiental entre os cinco RUs da UFRGS aplicando o conceito da ecoeficiência (EE). O enfoque utilizado para a definição da EE apresenta a proposta na qual se considerou o fornecimento de energia em quilocalorias (kcal) e os valores financeiros (\$) em relação aos impactos ambientais para a pegada hídrica (PH) e a quantidade de resíduos gerados utilizando o cálculo do fator de correção (FC) dos alimentos utilizados. Os resultados da aplicação dos cálculos de EE mostraram os melhores resultados para os restaurantes com maior número de dias de atendimento ao ano, mas com situações opostas em relação ao número médio do fornecimento de refeições (481 e 3141) respectivamente, constatando dessa forma que a EE não esteve associada com a quantidade de refeições servidas.

3.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Com o desenvolvimento e realização dessa tese foi possível identificar para além da exposição nos artigos científicos uma série de outras possibilidades de investigação. As várias modalidades de serviços de produção de refeições para coletividade proporcionam um vasto campo a ser explorado. Nesse sentido, pode e deve se dar continuidade de averiguações com novos itens de monitoramento, bem como para outros processos. De forma semelhante, cabem estudos de aprofundamento nas temáticas já apresentadas aqui, considerando outros empreendimentos e modalidades de serviços na busca por melhorias de procedimentos e para a identificação de itens de controle e conseqüentemente para a redução de impactos ambientais nas suas mais amplas possibilidades.

REFERÊNCIAS

- ABERC. Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. *Mercado Real*. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>>. Acesso em: 12/01/2015.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental – requisitos com orientações para uso*. Rio de Janeiro, 2004(a).
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR ISO 14031: Gestão Ambiental – avaliação de desempenho ambiental – Diretrizes*. Rio de Janeiro, 2004(b).
- ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; ZANARDI, A. M. P., Eds. *Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer*. São Paulo: Metha, 2009. 342 p.
- BELIK, W. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e Sociedade**. v. 12, n. 1, p. 12-20, 2003.
- GRAU. Green Restaurants Association University. *Green Restaurant Certification 4.0 Standards*. 2015. Disponível em: < <http://www.dinegreen.com/restaurants/standards.asp> >. Acesso em: 12 nov. 2015.
- HARMON, A. H.; GERALD, B. L. Position of the American Dietetic Association: Food and Nutrition Professionals Can Implement Practices to Conserve Natural Resources and Support Ecological Sustainability. **J Am Diet Assoc.**, n.107, n.6, p.1033-43, 2007.
- NRA. National Restaurant Association. 2014. *Restaurant Industry Forecast*. Disponível em: <<https://www.restaurant.org/Downloads/PDFs/News-Research/research/2014Forecast-ExecSummary.pdf>>. Acesso: 12/02/2015.
- SEIFFERT, M. E. B.. *Sistemas de gestão ambiental (SGA-ISO 14001): melhoria contínua e produção mais limpa na prática e experiência de 24 empresas brasileiras*. São Paulo, SP: Atlas, 2011. x, 156 p.
- SENAI, RS. Serviço Nacional da Indústria). *Indicadores Ambientais e de Processo*. Porto Alegre, UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP: 103p. 2003
- ZOBEL, T. et al. Identification and assessment of environmental aspects in an EMS context: an approach to a new reproducible method based on LCA methodology. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, n. 4, p. 381-396, 2002.

CAPÍTULO 4

4.1 APÊNDICES

Nessa seção estão colocados sequencialmente para apoio e consulta a essa tese os apêndices descritos a seguir.:

- Formulários utilizados para realização das pesquisas (sete páginas);
- Glossário e Figuras de Equipamentos utilizados em UAN (duas páginas);
- Termos de Consentimento: da Assessoria de Gestão Ambiental e da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis/ Divisão de Alimentação (duas páginas);
- Comprovantes de submissão de artigos e dossiê técnico (três páginas).

Quadro 1 – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos gerados nas áreas de produção e distribuição de refeições e higienização da UAN
(Adaptado do artigo: Gestão de Resíduos Sólidos gerados na Produção de refeições / Rev. Nutrição em Pauta – maio-junho 2012)

Restaurante Universitário: _____ Data da(s) Verificação(ões): _____ / _____ / _____

| ÁREAS | Orgânico/ Alimentares | Papel / papelão | Plástico | Lata | Madeira | Pano | Esponha | Lã de aço | Papel sujo e úmido | Uso de Energia | Emissão atmosférica | Uso de água | Uso de produtos limpeza | Geração de efluentes |
|--|--------------------------|--------------------|----------|------|---------|------|---------|--------------|--------------------------|-------------------|------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------|
| Recebimento | | | | | | | | | | | | | | |
| Estocagem / Armazenamento | | | | | | | | | | | | | | |
| Pré-preparo | | | | | | | | | | | | | | |
| Preparo | | | | | | | | | | | | | | |
| Distribuição | | | | | | | | | | | | | | |
| Higienização Produção (Equipamentos) | | | | | | | | | | | | | | |
| Higienização Instalações | | | | | | | | | | | | | | |
| Higienização Utensílios (lavanderia) | | | | | | | | | | | | | | |
| Banheiros | | | | | | | | | | | | | | |

Legendas:

- Para informações simples.: marcar um “X” na respectiva casela.

- Para informações compostas.: (aplicáveis a cada uma das etapas com envolvimento direto dos grupos de produtos listados abaixo). Marcar com a sigla correspondente em cada um dos processos / etapas envolvidas.

C = carnes (bovina, suína, aves, pescados);

R = refrigerados (queijos, embutidos);

VP = vegetais minimamente processados (já vem descascados e necessitam de refrigeração)

FLV = frutas, legumes e verduras (in natura)

NP = não perecíveis (gêneros secos: arroz, feijão, óleo, enlatados, e demais produtos armazenados em temperatura ambiente)

HL = produtos usados para processos de **higiene e limpeza** (produtos químicos e materiais necessários para a realização dos processos).

D = descartáveis (copos, guardanapos, etc).

Uso de Energia: E (elétrica); G (gás GLP); O (outra: descerver); // Emissão Atmosférica: F (fumaça queima combustíveis); V (vapor); O (outro)

Uso de Produtos Limpeza: X (químicos); // Geração Efluentes: X (água com resíduos físicos ou químicos)

APÊNDICE 2

Formulário_2_Identif_RU

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES – RU's UFRGS

Restaurante Universitário: _____

Características:

Endereço:

Área Física construída: _____ m²

Capacidade de ocupação (nº de lugares): _____

Nº de servidores: _____ Próprios: _____ Terceirizados: _____

1 - Tipo de Equipamentos e consumo de Energia: levantamento das informações considerando:

| Nome / Tipo de Equipamento | Descrição técnica | Dimensionamento | Fonte de Energia | Potência | Quantidade Equipamentos | Condição de funcionamento |
|----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|-------------------------|---------------------------|
| | | | | | | |

Data Verificação: _____

2 - Identificação dos coletores por áreas

| AREAS | Data Verific. | Disponibilidade de Recipientes de coleta Lixeiras S= sim N=não / Quantidade – Obs. | Orgânicos (preto) S= sim N=não | Separação Adequada S= sim N=não | Recicláveis (azul) S= sim N=não | Separação Adequada S= sim N=não |
|--------------------------------------|---------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Recebimento | | | | | | |
| Estocagem / Armazenamento | | | | | | |
| Pré-preparo | | | | | | |
| Preparo | | | | | | |
| Distribuição | | | | | | |
| Higienização Produção (Equipamentos) | | | | | | |
| Higienização Instalações | | | | | | |
| Higienização Utensílios (lavanderia) | | | | | | |
| Banheiros | | | | | | |

Obs.: se Não aplicável = NA

APÊNDICE 3

Qtde_Prod

| QUANTIDADE ADQUIRIDA | | | | | | |
|---------------------------------------|---------|--------|-------|------|--------|------|
| ANO: ____ | | | | | | |
| PRODUTO / ALIMENTOS | Unidade | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 |
| GRUPO: Carnes | Medida | CENTRO | SAÚDE | VALE | AGRON. | ESEF |
| item - exemplo: bife de patinho | | | | | | |
| item | | | | | | |
| PRODUTO / ALIMENTOS | Unidade | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 |
| GRUPO: Não Perecíveis | Medida | CENTRO | SAÚDE | VALE | AGRON. | ESEF |
| item - exemplo: arroz branco T1 | | | | | | |
| item | | | | | | |
| PRODUTO / ALIMENTOS | Unidade | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 |
| GRUPO: Resfriados | Medida | CENTRO | SAÚDE | VALE | AGRON. | ESEF |
| item - exemplo: Presunto | | | | | | |
| item | | | | | | |
| PRODUTO / ALIMENTOS | Unidade | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 |
| GRUPO: FLV in natura | Medida | CENTRO | SAÚDE | VALE | AGRON. | ESEF |
| item - exemplo: Alface | | | | | | |
| item | | | | | | |
| PRODUTO / ALIMENTOS | Unidade | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 |
| GRUPO: Vegetais Processados | Medida | CENTRO | SAÚDE | VALE | AGRON. | ESEF |
| item - exemplo: aipim descascado | | | | | | |
| item | | | | | | |
| PRODUTO | Unidade | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 |
| GRUPO: Descartáveis | Medida | CENTRO | SAÚDE | VALE | AGRON. | ESEF |
| item - exemplo: copo plástico 300 ml | | | | | | |
| item | | | | | | |
| PRODUTO | Unidade | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 |
| GRUPO: Prod. Higiene e Limpeza | Medida | CENTRO | SAÚDE | VALE | AGRON. | ESEF |
| item - exemplo: detergente neutro | | | | | | |
| item | | | | | | |

APÊNDICE 5
Consolidado de Informações
(artigo 4)

| PRODUTO / ALIMENTOS | | kcal | kcal | PH (L) | PC |
|-----------------------------------|-----------|---------------|-------------|---------------|-----------|
| GRUPO: prod. Origem animal | FC | (100g) | kg | por kg | kg |
| Carne Bovina - Bife de Patinho | | 133 | 1330 | 15500 | 27,0 |
| Carne Bovina - Moída 1a. | | 159 | 1590 | 15500 | 27,0 |
| Carne Bovina - Tatu (lagarto) | | 135 | 1350 | 15500 | 27,0 |
| Isclas de patinho | | 133 | 1330 | 15500 | 27,0 |
| Carne de Frango - Bife de Peito | | 119 | 1190 | 3900 | 6,9 |
| Carne de Frango - Sobrecoxas | 1,31 | 255 | 2550 | 3900 | 6,9 |
| Carne Suína - Carré | 1,42 | 164 | 1640 | 4800 | 12,1 |
| PRODUTO / ALIMENTOS | | | | | |
| GRUPO: Não Perecíveis | | | | | |
| arroz tipo 1 | | 358 | 3580 | 2497 | 2,7 |
| feijão preto | | 329 | 3290 | 5053 | 2,0 |
| PRODUTO / ALIMENTOS | | | | | |
| GRUPO: FLV in natura | | | | | |
| farinha de mandioca | | 361 | 3610 | 1878 | 2,7 |
| farinha de milho | | 351 | 3510 | 1253 | 2,7 |
| farinha de trigo | | 360 | 3600 | 1849 | 2,7 |
| massa com ovos | | 371 | 3710 | 1900 | 2,7 |
| óleo de soja | | 884 | 8840 | 4190 | 2,0 |
| PRODUTO / ALIMENTOS | | | | | |
| GRUPO: FLV in natura | | | | | |
| batata doce | 1,23 | 118 | 1180 | 383 | 2,0 |
| batata inglesa | 1,06 | 64 | 640 | 287 | 2,9 |
| beterraba | 1,75 | 49 | 490 | 132 | 2,0 |
| cebola | 1,74 | 39 | 390 | 345 | 2,0 |
| cenoura | 1,17 | 34 | 340 | 195 | 2,0 |
| tomate | 1,25 | 21 | 210 | 214 | 2,0 |
| PRODUTO / ALIMENTOS | | | | | |
| GRUPO: FLV in natura | | | | | |
| acelga (couve chinesa) | 1,60 | 21 | 210 | 237 | 2,0 |
| agrião | 1,78 | 17 | 170 | 237 | 2,0 |
| alface | 1,21 | 11 | 110 | 237 | 2,0 |
| almeirão (radite) | 1,12 | 18 | 180 | 237 | 2,0 |
| chicória | 1,4 | 14 | 140 | 237 | 2,0 |
| rúcula | 1,25 | 13 | 130 | 237 | 2,0 |

| PRODUTO / ALIMENTOS | | kcal | kcal | PH (L) | PC |
|------------------------------|-----------|---------------|-------------|---------------|-----------|
| GRUPO: FLV processado | FC | (100g) | kg | por kg | kg |
| abóbora | 1,40 | 24 | 240 | 336 | 2,0 |
| aipim | 1,39 | 151 | 1510 | 564 | 2,0 |
| chuchu | 1,47 | 17 | 170 | 362 | 2,0 |
| | | | | | |
| PRODUTO / ALIMENTOS | | kcal | kcal | PH (L) | PC |
| GRUPO: Frutas | FC | (100g) | kg | por kg | kg |
| abacaxi | 1,89 | 48 | 480 | 255 | 1,1 |
| banana prata | 1,53 | 92 | 920 | 790 | 1,1 |
| laranja pêra | 1,76 | 37 | 370 | 560 | 1,1 |
| mamão formosa | 1,63 | 45 | 450 | 460 | 1,1 |
| melancia | 1,81 | 33 | 330 | 235 | 1,1 |
| melão espanhol | 1,63 | 29 | 290 | 235 | 1,1 |

Legenda:

g = grama

kcal = quilocaloria

kg = quilograma

PH = pegada hídrica

PC = pegada de carbono (dados preliminares)

GLOSSÁRIO

Alimentos não perecíveis: Alimentos cuja deterioração em temperatura ambiente ocorre após um período de tempo relativamente longo. Ex.: cereais, enlatados, farinhas, massas, leguminosas, etc.

Caloria: É a medida de energia liberada a partir da queima do alimento. Cada nutriente fornece diferentes quantidades de calorias (quilocalorias = kcal).

Fator de Correção: É um indicador numérico (constante) referenciado em estudos de técnica dietética e avalia por meio de uma constante a quantidade de partes não aproveitáveis de um alimento.

Hortaliças: Nome genérico de vegetais alimentares. Compreendem a parte comestível das plantas: raízes, tubérculos, caules, folhas, flores, frutos e sementes.

Refeição: Ato de alimentar-se através de porções de alimentos que são ingeridos durante o dia. Exemplos: café da manhã, lanche, almoço, jantar, ceia, etc.

Resto ingestão: Quantidade de alimentos não consumido e deixado no prato pelo cliente

Sobras: Alimentos produzidos e não distribuídos.

Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN): Unidade gerencial do serviço de nutrição e dietética onde são desenvolvidas todas as atividades técnico-administrativas necessárias para a produção de alimentos e refeições, até a sua distribuição para coletividades sadias e enfermas, além da atenção nutricional a pacientes na internação e em ambulatórios.

Fontes Consultadas:

CFN. Conselho Federal de Nutricionistas. Resolução 380/2005. Disponível em: < <http://www.cfn.org.br/novosite/pdf/res/2005/res380.pdf> >. Acesso em: 27 dez. 2015.

Só Nutrição (*website*). 2015. Dicionário de Nutrição. Disponível em: < <http://www.sonutricao.com.br/conteudo/dicionario/n.php> >. Acesso em: 27 dez. 2015.

VAZ, C. S. *Restaurantes: controlando custos e aumentando lucros*. Brasília, Produção Independente, 2006, 196p.

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO



caldeirão autoclavado



cuba (gastormorm)



balcão de distribuição



pass through



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ASSESSORIA DE GESTÃO AMBIENTAL

Porto Alegre, 18 de fevereiro de 2013.

TERMO DE CONSENTIMENTO 01/2013

Pela presente informamos que estamos cientes e concordamos com a execução do trabalho de pesquisa "Planejamento da Gestão de Resíduos Sólidos para Restaurantes Universitários" de autoria do professor Virgílio José Strasburg para fins de desenvolvimento de tese de doutorado para o programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental da Universidade Feevale sob orientação do Professor Dr. Roberto H. Naime.

Informamos ainda que recebemos cópia da proposta do anteprojeto do mesmo.


Darci Barnech Campani
Assessor de Gestão Ambiental



UFRGS
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ - REITORIA DE ASSUNTOS ESTUDANTIL

TERMO DE CONSENTIMENTO

Pela presente informamos que estamos cientes e concordamos com a execução do trabalho de pesquisa "Planejamento da Gestão de Resíduos Sólidos para Restaurantes Universitários" de autoria do professor Virgílio José Strasburg para fins de desenvolvimento de tese de doutorado para o programa de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental da Universidade Feevale sob orientação do Professor Dr. Roberto H. Naime.

Informamos ainda que recebemos cópia da proposta do anteprojeto do mesmo.

Porto Alegre, 14 de fevereiro de 2013.

Élton Luís Bernardi Campanaro
Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis
UFRGS

Jodani Altmayer
Divisão de Alimentação
UFRGS

COMPROVANTES DE SUBMISSÕES

Em 25/05/2015 15:15, rbciamb@abes-dn.org.br escreveu:

RBC 045

Prezados (as) Autores (as)

Seu artigo intitulado " **CHARACTERIZATION OF ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACTS OF 5 STUDENT DINNING HALLS AT A PUBLIC UNIVERSITY IN BRAZIL** ", **referência RBC 045**, foi recebido pela Revista Brasileira de Ciências Ambientais e será submetido para revisão pelos assessores *ad hoc* da revista após o pagamento da taxa de submissão. O número de seu artigo está citado no início desta mensagem, por gentileza use-o sempre quando for fazer qualquer atividade relacionada a sua contribuição. Os pareceres serão encaminhados de volta aos autores assim que forem recebidos.

Dados bancários para pagamento da taxa de contribuição no valor de R\$ 50,00 por submissão:

Banco: Itaú; Agência: 0407 ; C/C 11437-0

Razão Social: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES

CNPJ: 33.945.015/0001-81

Pedimos gentileza de encaminhar via e-mail o comprovante de depósito para ficar registrado que se refere ao seu artigo.

Ficamos a disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

Allan Rodrigues

RBCiamb – ABES

allan.rodrigues@abes-dn.org.br

(21) 2277-3918 (21) 2277-3918

engenharia sanitária e ambiental

[OPEN JOURNAL SYSTEMS](#)

[Ajuda do sistema](#)

USUÁRIO Logado como:
prof_virgilio

AUTOR Submissões

- [Ativo](#) (1)
- [Arquivo](#) (0)
- [Nova submissão](#)

IDIOMA

Selecione o idioma

1 Submissões Ativas

- **ATIVO**
- ARQUIVO

| <u>ID</u> | <u>MM-DD ENVIADO</u> | <u>SEÇÃO</u> | <u>AUTORES</u> | <u>TÍTULO</u> | <u>SITUAÇÃO</u> |
|-----------|----------------------|--------------|------------------|---|-----------------------|
| 155538 | 11-03 | RL | Strasburg, Jahno | <u>PARADIGMAS DAS PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL NO SEGMENTO...</u> | Aguardando designação |

1 a 1 de 1 itens

Iniciar nova submissão

[CLIQUE AQUI](#) para iniciar os cinco passos do processo de submissão.

ABES

Av. Beira Mar, 216 - 13º Andar - Castelo
20021-060 Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Tel.: +55 21 2277-3900
Fax.: +55 21 2262-6838

Em 22/12/2015 17:13, sbrt@ibict.br escreveu:

Prezado(a) Sr(a). Virgílio José Strasburg,

Sua solicitação foi recebida com sucesso pelo SBRT. Ela será avaliada e uma Resposta Técnica será elaborada dentro de 8 (oito) dias úteis, caso sua solicitação esteja de acordo com o escopo do atendimento. Caso sejam necessários esclarecimentos sobre sua solicitação, você poderá ser contatado pelo correio eletrônico (e-mail) indicado no formulário.

Para saber mais sobre o escopo de atendimento, consulte os Termos de Uso do serviço disponíveis em: <http://sbrt.ibict.br>

Agradecemos sua consulta ao SBRT e nos colocamos a disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

Equipe SBRT

SBRT - Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

----- Mensagem original -----

Assunto:Enc: [SBRT Mediadores] Enc: [SBRT] - Solicitação cadastrada com sucesso
Data:07/01/2016 10:03
Remetente:sbrt@ibict.br
Para:virgilio_nut@ufrgs.br

Bom dia senhor Virgílio,

Em conversa com a nossa Secretária Executiva, concluímos o seguinte:

É uma situação, até onde se lembra, inédita e interessante. Seria ótimo termos colaboração externa no enriquecimento do banco de respostas do SBRT, porém teríamos que ter alguns critérios como:

Garantir a confiabilidade do conteúdo (nesse caso teríamos que ter um comprovante da aprovação deste trabalho pela universidade onde foi submetido);

O padrão de apresentação teria que estar dentro do modelo SBRT (template timbrado e etc), seguindo as normas ABNT (coisa que já é exigido no caso de trabalhos de pós graduação);

Todo o conteúdo teria que ser analisado e corrigido pelo mediador da instituição responsável (nesse caso SENAI RS) e depois passar pela avaliação da qualidade, para então ser publicado.

Agradecemos muito o seu contato e informamos que vamos decidir e retornaremos o contato posteriormente.

Atenciosamente,

Dilene Bueno - SBRT