

## Estudo nutricional e microbiológico de resíduos sólidos orgânicos utilizados na alimentação de suínos\*

Nutritional and Microbiological Study about Organic Solid Residues Used in Pig Feeding

Everton Eduardo Lopes Dias Juffo<sup>1</sup>, Lisiane Moreira Matos<sup>2</sup>,  
Tatiana Regina Vieira<sup>2</sup>, Andrea Machado Leal Ribeiro<sup>3</sup> & Verônica Schmidt<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** Finding alternative foods that meet nutritional and energetic requirements of pigs, with less costs and without affecting negatively the performance of the animals, is a must in order to achieve a better production efficiency and to maintain the market prices. In Porto Alegre, RS, Brazil there is a group of pig farmers that is part of a city hall's project, in which organic solid waste (OSW) is reused in pig feeding. This waste is composed of leftovers from the preparation of food and of unused food from units preparing and serving food (USA). This study aimed at evaluating the nutritional composition of this waste for utilization in pig feeding, as well as its microbiological aspects.

**Materials, Methods & Results:** Organic solid waste generated in 14 units of a "self service" food store from a shopping mall were sampled. The samples were homogenized in each collection, resulting in four compound samples. Dry matter (MS), ashes (CZ), crude fat (GB), crude fiber (FB), crude protein (PB), calcium (Ca), phosphorus (P), organic matter (MO), nitrogen-free extract (ENN), total digestive nutrients (NDT), digestible energy (ED), metabolizable energy (EM) contents and pH were determined. In order to analyze the data, Descriptive Statistics was used and the values were compared with those found in Brazilian tables for poultry and pigs. We verified average contents of 78.76% moisture; 3.97% PB; 0.52% FB; 4.2% EE; 13.21% ENN; 0.18% Ca; 0.15% P, 924 kcal/kg ED and 756 Kcal/kg EM. It was calculated that 10 kg.animal<sup>-1</sup> OSW is necessary for the grow phase (30 to 70 kg of live weight). In the finish stage, this supply must be significantly increased, with a daily OSW value of 13 kg.animal<sup>-1</sup> (70 -100 kg) to 15 kg.animal<sup>-1</sup> being calculated. The microbiological analysis consisted of qualitative search for *Salmonella* sp. and quantification of total and thermotolerant coliforms. We observed absence of salmonellae and variability in the thermotolerant coliform count, ( $6 \times 10^2$  to  $1.3 \times 10^8$  ufc.g<sup>-1</sup>), with no confirmation of *Escherichia coli*.

**Discussion:** About 90% of animal feed formulations used a mix of maize and soybean meal, which demonstrates the high demand for these cereals in Brazil. Approximately 70% of nutrient consumption is observed during the growing and finishing phases; several researches have been made in a bid to find alternative foods, as a replacement to maize and soybean. Some of these include barley, wheat bran, rice bran, achiote seeds, pasta leftovers, almond and cashew nut meal, cheese brine, cottonseed meal, citric extracts, etc. The analysis of the average nutritional composition of the OSW used in this study reveals high moisture content and, consequently, low PB, FB, ENN and energy contents. With regard to the ash contents (mineral matter), their values were the same found in reference foods, with Ca and P having an adequate ratio. It is clear that when using OSW, it is important to perform adjustments of the daily amounts supplied. The utilization, supply and sanitary management of this diet deserves attention, due to its high water volume. On the microbiological point of view, the absence of salmonellae in such residues become important, since the presence of these microorganisms in pork meat is a food safety issue. Since OSW are mostly composed of products of plant origin, it is normal to observe a high thermotolerant coliform count. Even without the confirmation of *Escherichia coli*, it is necessary to observe the standards and legislation in force that advocate the thermal treatment of this kind of material used in animal feed.

**Keywords:** solid organic waste, nutrients, coliforms, pigs.

**Descritores:** resíduos sólidos orgânicos, nutrientes, coliforms, suínos.

Received: 26 June 2014

Accepted: 28 October 2014

Published: 6 November 2014

\*Trabalho baseado na dissertação de mestrado do primeiro autor, Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil. <sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Campus Rio do Sul, SC, Brazil. <sup>2</sup>Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Faculdade de Veterinária, UFRGS, Porto Alegre. <sup>3</sup>Departamento de Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre. CORRESPONDENCE: V. Schmidt [veronica.schmidt@ufrgs.br - Fax: +55 (51) 3308-7305]. Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva, Faculdade de Veterinária, UFRGS. Av. Bento Gonçalves n. 9090, Bairro Agronomia. CEP 91.540-000 Porto Alegre, RS, Brazil.

## INTRODUÇÃO

Na produção de suínos, a alimentação é o componente de maior participação nos custos de produção [27], representando cerca de 70% dos custos médios [9] onde a viabilidade econômica depende, essencialmente, da disponibilidade local e regional de alimentos a preços compatíveis com o valor pago pela carne suína.

Os suínos destacam-se por sua capacidade de aproveitar, com eficiência, subprodutos de origem animal e vegetal, além de apresentar alto poder de assimilação. A busca por alimentos alternativos que atendam às exigências nutricionais e energéticas ao menor custo, sem afetar negativamente o desempenho dos animais é uma necessidade para maior eficiência produtiva em situações alternativas de criação animal. Entretanto, é necessária uma avaliação do valor nutricional de novos ingredientes, de forma a não comprometer o atendimento das necessidades nutricionais dos animais e, conseqüentemente, a produtividade e os resultados econômicos [7,16].

A partir das necessidades em buscar alternativas para produtores rurais e ao mesmo tempo reaproveitar os resíduos sólidos orgânicos (RSO) gerados em unidades de serviços de alimentação e nutrição (USA) no município de Porto Alegre, a prefeitura implantou um projeto que visa o reaproveitamento desses resíduos na alimentação de suínos.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a composição dos RSO obtidos em estabelecimentos que integram o referido projeto e determinar seu potencial para uso na alimentação de suínos em terminação e seus aspectos microbiológicos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em um shopping Center em Porto Alegre, em unidades que preparam e servem alimentos (unidades de serviços de alimentação - USA), e integram o projeto desenvolvido pelo Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) de Porto Alegre, que visa o reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos (RSO) resultantes do pré-preparo de alimentos e as sobras alimentares, na alimentação de suínos. As sobras alimentares são constituídas por alimentos não servidos (provenientes das panelas e/ou travessas de serviço) e diferenciam-se dos restos de alimentos servidos por serem livres de materiais como plásticos, vidros, papel, entre outros [10]. Os estabelecimentos foram selecionados por conveniência, sendo

a manifestação da intenção de participar do projeto o critério de inclusão.

Realizaram-se quatro coletas dos RSO gerados em 14 estabelecimentos do shopping. As coletas foram realizadas na câmara fria do shopping, constituindo-se uma amostra composta por coleta. No laboratório realizou-se a homogeneização da amostra a qual foi dividida em duas partes iguais sendo uma utilizada para análises microbiológicas e a outra para as análises bromatológicas.

A análise microbiológica constituiu-se da pesquisa qualitativa de *Salmonella* sp.<sup>1</sup> [15] e a quantificação de coliformes totais e termotolerantes<sup>2</sup>, através da técnica do Número Mais Provável modificado [20].

Nas análises bromatológicas, determinaram-se os teores de matéria seca (MS) cinzas (CZ), gordura bruta<sup>3</sup> (GB), fibra bruta<sup>3</sup> (FB) [2], proteína bruta<sup>1</sup> (PB) [18], cálcio e fósforo<sup>1</sup> [24], matéria orgânica (MO), extrativo não nitrogenado (ENN) e energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) a partir do NDT calculado [14]. A determinação do pH foi realizada em phmetro (Digimed®, modelo DM - 22)<sup>4</sup>.

Realizou-se um estudo teórico para utilização dos resíduos sólidos orgânicos (RSO) analisados na alimentação de suínos, na fase de crescimento e terminação. Considerou-se como 10 kg.animal.dia<sup>-1</sup> o volume diário que cada produtor recebe por animal alojado na propriedade, nas fases de cria e terminação.

## RESULTADOS

Determinou-se ausência de *Salmonella* spp. e uma grande variabilidade na contagem de coliformes termotolerantes ( $6 \times 10^{-2}$  a  $1,3 \times 10^{-8}$  ufc.g<sup>-1</sup>), sem a confirmação da presença de *Escherichia coli*.

O material analisado, resultante do pré-preparo de alimentos e sobras alimentares, era constituído por feijão, arroz, massa, pizza, verduras e frutas e apresentou um alto teor de umidade (78,8%). A composição química média é apresentada na Tabela 1.

Verificou-se 924 kcal de Energia Digestível (ED) e 756 kcal de Energia Metabolizável (EM) nos Resíduos Sólidos Orgânicos (RSO). Determinou-se em 397 g de PB, 18 g de Ca e 15 g de P as quantidades de nutrientes contidas em 10 kg de RSO. Para suprir as necessidades de EM e PB na fase de crescimento, o fornecimento de 10 kg dia<sup>-1</sup> seriam suficientes. No início da fase de terminação (70 a 100 kg de peso vivo) e no final (100 a 120 kg peso vivo), seriam necessários 13 e 15 kg diários de RSO, respectivamente (Tabela 2).

**Tabela 1.** Composição química média da análise de quatro amostras de resíduos sólidos orgânicos, constituídos por sobras alimentares e alimentos não servidos provenientes de unidades que preparam e servem refeições, em um shopping de Porto Alegre, RS, Brasil.

Parâmetro	Média ( $\pm$ dp)	CV (%)	Mínima	Máxima
Matéria Seca	24,26 ( $\pm$ 0,68)	2,8	23,7	25,14
Umidade	75,74 ( $\pm$ 0,68)	0,90	74,86	76,3
Matéria Orgânica	22,91 ( $\pm$ 0,73)	3,2	22,31	23,85
Proteína Bruta	4,02 ( $\pm$ 0,81)	20,2	3,4	5,12
Fibra Bruta	0,53 ( $\pm$ 0,14)	26,5	0,45	0,75
NDT	21,65 ( $\pm$ 1,13)	5,2	20,36	23,12
Cinzas	1,34 ( $\pm$ 0,05)	3,7	1,29	1,39
Cálcio	0,19 ( $\pm$ 0,04)	21,0	0,15	0,24
Fósforo	0,17 ( $\pm$ 0,08)	47,0	0,08	0,28
Extrato Etéreo	4,44 ( $\pm$ 0,79)	17,8	3,34	5,12
ENN	13,91 ( $\pm$ 0,84)	6,0	13,18	14,88
pH	5,14 ( $\pm$ 0,21)	4,1	4,9	5,41

CV: coeficiente de variação; NDT: Nutrientes digestíveis totais; ENN: Extrato Não Nitrogenado.

**Tabela 2.** Comparação entre as exigências de EM e PB e as quantidades necessárias de Resíduos Sólidos Orgânicos que devem ser fornecidas para suínos na fase de terminação.

Fase de terminação	EM (kcal)		PB (g)	
	Exigência	Fornecida em 13 kg de RSO	Exigência	Fornecida em 15 kg de RSO
70 - 100 kg PV	10.326	10.326	406	516
100 - 120 kg PV	11.376	11.376	408	595

EM: Energia Metabolizável; PB: Proteína Bruta; RSO: Resíduos Sólidos Orgânicos.

## DISCUSSÃO

Embora não tenha sido realizada a separação dos resíduos para caracterização de seus macrocomponentes, a composição dos resíduos deve-se, principalmente, ao tipo de comida servida no estabelecimento e às orientações do DMLU para a correta segregação destes na origem [10]. Os resíduos orgânicos que compõem a mistura variam e ficam na dependência de fatores tais como época do ano, deficiência de algumas substâncias biologicamente ativas, existência de material estranho e tendência à rápida decomposição [1]. Esta variabilidade pode ser entendida como resultado dos diferentes tipos de alimentos preparados em cada dia [22]. Os RSO gerados em restaurantes, na sua maioria, são constituídos por produtos de origem vegetal, representados por sobras de raízes, cascas, folhas velhas. Estes resíduos são fornecidos de forma *in natura* aos animais e é normal que se obtenha uma alta contagem de coliformes termotolerantes, uma vez que os alimentos de origem vegetal são primeiramente

descascados e, posteriormente, higienizados. A fase de retirada de cascas é uma etapas que mais gera resíduos orgânicos no pré-preparo de alimentos [25].

No presente estudo embora não tenha havido confirmação de presença de *Escherichia coli*, o tratamento térmico deste tipo de material é preconizado para uso na alimentação animal. Já a ausência de salmonelas nos resíduos utilizados na alimentação de suínos torna-se importante à medida que a presença deste microrganismo na carne suína é uma questão de segurança alimentar e uma importante barreira à exportação [3,6].

Vários estudos têm sido desenvolvidos na busca de alimentos alternativos ao milho ou soja na alimentação de suínos. Entre estes, destaca-se o uso de cevada, semente de urucum, resíduos de macarrão [11], farelo de amêndoa da castanha de caju [5], soro de queijo [21] farelo de algodão [17], extratos cítricos [26], farelo de arroz [12], entre outros. Porém, quanto ao uso de resíduos oriundos das sobras do pré-preparo

e do alimento pronto não servido, conhecidos como “lavagem”, embora sejam utilizados desde as primeiras criações [13] as informações são escassas.

A principal observação em relação à composição bromatológica é a alta variabilidade encontrada nas amostras para alguns nutrientes, como PB, Ca e P. A variabilidade encontrada para o mineral P é de extrema importância (0,08 a 0,28% de P, CV = 47%), visto que não há como balancear uma dieta para animais quando os ingredientes sofrem grande variabilidade em sua composição, sem que se faça diariamente a análise bromatológica do oferecido, o que é inviável em situações práticas.

Comparando as exigências nutricionais dos animais e os valores fornecidos em 10 kg de RSO, verificou-se que tanto os teores de energia quanto de proteína são suficientes para suprir as necessidades na fase de crescimento, mas não na fase de terminação [19]. Com relação aos valores de Ca e P, estes suprem as exigências nas duas fases, caso a comparação seja feita pela média da composição, mas é temerário fazer esta afirmação, visto a grande variação observada.

Para suprir as necessidades de energia, na fase de terminação seria necessário incrementar de 30 a 50% a quantidade de RSO fornecida na fase de crescimento. Como consequência, haveria um excesso de PB, na ordem de 27 a 46% para as faixas de peso de 70 a 100 e 100 a 120 kg, respectivamente. Uma dieta com baixa relação energia: proteína pode limitar o ganho de peso, devido à redução na taxa de deposição de gordura corporal [4]. No entanto, como gordura é um “nutriente problema” em dietas humanas da atualidade, produzir carcaças mais magras, embora com menor peso, pode tornar-se um atrativo para a compra do produto. Caso não haja o incremento no consumo, aumenta o número de dias necessários para atingir o peso de abate, resultado muito comum em produções alternativas quando comparadas aos sistemas que usam rações balanceadas.

O ponto positivo de se utilizar resíduos orgânicos é que ao transformá-los em proteína animal,

o homem não só está aumentando a vida útil dos aterros sanitários, mas, também, diminuindo o ritmo da degradação ambiental. Atualmente, o uso de resíduos sólidos orgânicos como alimento alternativo à ração comercial na dieta dos suínos em crescimento e terminação, proporciona que centros urbanos sejam fontes geradoras de alimentos para criações de suínos [1]. Na região metropolitana de Curitiba também é desenvolvido um projeto com destinação de resíduos orgânicos à alimentação animal, que abrange as instituições do ramo de alimentos [8], como o shopping center Palladium que destina os resíduos orgânicos gerados para a alimentação de 1.800 suínos, no município de Araucária/PR. O Projeto está em expansão e irá atender até 6 mil animais, na fase de terminação [23].

Considerando-se que é um trabalho pioneiro na análise de sobras alimentares na alimentação de suínos, faz-se necessário que mais estudos sejam realizados, principalmente com relação à segurança do alimento, aos reservatórios na propriedade, ao consumo/fornecimento e limpeza de comedouros, à conversão alimentar, ao rendimento de carcaça e aos resultados econômicos.

## CONCLUSÃO

Os Resíduos Sólidos Orgânicos estudados apresentam alto teor de umidade e grande variabilidade tanto na composição bromatológica quanto nas contagens bacterianas. Apresentam-se como uma fonte alimentar alternativa para suínos, desde que haja ajustes quanto às quantidades diárias fornecidas por animal. Sob o aspecto microbiológico não demonstrou problemas.

## SOURCES AND MANUFACTURERS

<sup>1</sup>Merck®, Darmstadt, Alemanha.

<sup>2</sup>Difco®, Maryland, Estados Unidos.

<sup>3</sup>Dinâmica Química Contemporânea Ltda®, São Paulo, SP, Brazil.

<sup>4</sup>Digimed®, São Paulo, SP, Brazil.

**Declaration of interest.** The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

## REFERENCES

- 1 **Alves R.D.K. 1998.** Utilização de resíduos alimentares urbanos para suínos em crescimento e terminação. 79f. Porto Alegre, RS. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 2 **Association of Official Agricultura Chemistry - AOAC. 1995.** *Official Methods of Analysis*. 16th edn. Washington: AOAC International, 1094p.

- 3 **Bessa M.C., Costa M. & Cardoso M. 2004.** Prevalência de *Salmonella* sp. em suínos abatidos em frigoríficos do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 24(2): 80-84.
- 4 **Budiño F.E.L., Kessler A.M. & Bernardi M.L. 2001.** Composição Corporal e Puberdade de Leitoas Alimentadas com Níveis Alto e Baixo de Proteína na Dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 30(5): 1481-1489.
- 5 **Carvalho L.E., Carvalho P.R.L., Nogueira Jr F.G., Gomes T.R., Oliveira A.P. & Feitosa J.J.V. 2006.** Desempenho de suínos na fase de crescimento alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão do farelo da amêndoa da castanha de caju e formas de arrazoamento. In: *Anais do 16º Congresso Brasileiro de Zootecnia* (Recife, Brasil). Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicações-tecnicas/anais>>. Acessado em 08/2012.
- 6 **Castanha S.M.F., Schwarz P., Canal C.W. & Cardoso M.R.I. 2004.** Prevalência de suínos portadores de *Salmonella* sp. ao abate e contaminação de embutidos tipo frescal. *Acta Scientiae Veterinariae*. 32(2): 141-147.
- 7 **Costa A.D., Mattos E.S., Lima C.A.R., Vieira A.A., Matos M.A., Ferreira R.A.D., Sarinho V.C. & Ramalho H.F. 2006.** Composição química e energia digestível do bagaço de malte em suínos machos nas fases de crescimento e terminação. In: *Anais do 16º Congresso Brasileiro de Zootecnia* (Recife, Brasil). Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicações-tecnicas/anais>>. Acessado em 24/08/2012.
- 8 **Doetzer B.H.W. 2009.** Aproveitamento de resíduos orgânicos de grandes geradores na produção agropecuária e reciclagem agrícola na região metropolitana de Curitiba. In: *Anais do 1º Congresso Brasileiro de Resíduos Orgânicos* (Vitória, Brasil). Disponível em: <[http://www.incaper.es.gov.br/congresso\\_residuos/?a=crbo](http://www.incaper.es.gov.br/congresso_residuos/?a=crbo)>. Acessado em 02/12/ 2012.
- 9 **Giroto A.F. & Santos Filho J.I. 2000.** *Custo de produção em suínos*. (Série Documentos nº 62). Concórdia: Embrapa/CNPASA, 36p.
- 10 **Juffo E.E.L.D. 2013.** Resíduos sólidos orgânicos: da geração em estabelecimentos de produção de alimentos em um shopping à destinação final na alimentação de suínos. Dissertação (mestrado em Ciências Veterinárias) - Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 11 **Kill J.L., Silveira E.R., Silva F.C.O., Haese D., Bunsen S., Belisário J.A., Martins L.S. & Lopes T.B.V. 2005.** Valor nutritivo do resíduo de macarrão para suínos em crescimento. In: *Anais do 15º Congresso Brasileiro de Zootecnia - Zootec* (Campo Grande, Brasil). Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicações-tecnicas/anais>>. Acessado em 24/08/2012.
- 12 **Kunrath M.A., Kessler A.M., Ribeiro A.M.L., Moraes M.V., Silva G.L. & Peixoto F.A. 2010.** Metodologias de avaliação do valor nutricional do farelo de arroz desengordurado para suínos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 45(10): 1172-1179.
- 13 **Lima L.M.Q. 1995.** *Tratamento e biorremediação de lixo*. São Paulo: Hemus, 1995. 265p.
- 14 **Mcdowell L.R., Conrad J.H., Thomas J.E. & Harris L.E. 1974.** *Latin America Tables of Feed Composition*. Gainesville: Universidade da Flórida, 47p.
- 15 **Michael G., Simonet R., Costa M. & Cardoso M. 2003.** Comparison of different selective enrichment steps to isolate *Salmonella* spp. from feces of finishing swine. *Brazilian Journal Microbiology*. 34(2): 138-142.
- 16 **Moreira I., Ribeiro C.R., Furlan A.C., Scapinello C. & Kutschenko M. 2002.** Utilização do Farelo de Germe de Milho Desengordurado na Alimentação de Suínos em Crescimento e Terminação - Digestibilidade e Desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 31(6): 2238-2246.
- 17 **Nascimento C.L.M.M., Dutra Jr. W.M., Rabello C.V., Ludke M.C.M.M., Nascimento G.R., Freitas I.J.L., Silva E.C., Lorena I.M.B. & Silva E.P. 2008.** Composição química e digestibilidade do farelo de algodão determinados em diferentes níveis de substituição para suínos em crescimento. In: *Anais do 18º Congresso Brasileiro de Zootecnia* (João Pessoa, Brasil). Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicações-tecnicas/anais>>. Acessado em 24/08/2012.
- 18 **Prates E.R. 2007.** *Técnicas de Pesquisa em Nutrição Animal*. Porto Alegre: UFRGS, 414p.
- 19 **Rostagno H.S., Albino L.F.T., Donzele J.L., Gomes P.C., Oliveira R.F., Lopes D.C., Ferreira A.S., Barreto S.L.T. & Euclides R.F. 2011.** *Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais*. 3.ed. Viçosa: UFV/DZO, 253p.
- 20 **Schmidt V., Gottardi C.P.T., Santos M.A.A. & Cardoso M.R.I. 2002.** Perfil físico-químico e microbiológico de uma estação de tratamento de dejetos suínos. *ARS Veterinaria*. 18(3): 287-293.
- 21 **Silva E.G., Ludke M.C.M.M., Ludke J.V., Bertol T.M., Dutra Jr W.M., Nascimento G.R., Aquino R.S. & Santana J.C.N. 2008.** Determinação da composição nutricional, energia metabolizável e balanço da matéria seca do soro de queijo coalho em suínos. In: *Anais do 18º Congresso Brasileiro de Zootecnia* (João Pessoa, Brasil). Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicações-tecnicas/anais>>. Acessado em 24/08/2012.

- 22 Souza M.F., Fagundes A.K., Milani I.C.B., Nebel Á.L.C., Tavares V.E.Q., Suzuki L.E.A.S. & Collares G.L. 2009.** Caracterização dos resíduos sólidos gerados em um restaurante universitário. In: *18º CIC* (Pelotas, Brasil). Disponível em: <[http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CE/CE\\_00861.pdf](http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CE/CE_00861.pdf)>. Acessado em 19/02/2012.
- 23 Sustentabilidade. 2009.** Descarte: primeira fase Curitiba: Shopping Palladium. Disponível em: <<http://www.palladiumcuritiba.com.br/sustentabilidade/descarte/html>>. Acessado em 02/12/2012.
- 24 Tedesco M.J. 1995.** *Análises de solos, plantas e outros materiais*. 2.ed. Porto Alegre: Departamento de Solos da UFRGS, 174p.
- 25 Venzke C.S. 2001.** A geração de resíduos em restaurantes, analisada sob a ótica da produção mais limpa. In: *Anais do 21º Encontro Nacional de Engenharia da Produção* (Salvador, Brasil). Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001\\_TR104\\_0127.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR104_0127.pdf)>. Acessado em: 23/06/2014.
- 26 Zaltron C.M., Lovatto P.A., Lanferdini E., Andretta I., Melchior R., Fraga B.N., Lehnen C.R & Garcia G.G. 2009.** Digestibilidade e metabolismo de dietas de suínos contendo extratos cítricos. In: *Anais do 5º Congresso Brasileiro de Zootecnia* (Águas de Lindóia, Brasil). Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicações-tecnicas/anais-zootec/artigos-cientificos/nutrição-não-ruminantes/21674-Digestibilidade-metabolismo-dietas-suinos>>. Acessado em 24/08/2012.
- 27 Zardo A.O. & Lima G.J.M.M. 1999.** Alimentos para suínos. *Boletim Informativo de Pesquisa - Embrapa suínos e aves e extensão - Emater/RS. (BIPERS)*. (Porto Alegre, Brasil), ano 8(12), 60p.