



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria
Brasil

Dapieve Patias, Luciana; Garcia Penna, Neidi; Rychecki Hecktheuer, Luisa Helena; Kolinski Callegaro, Maria da Graça; Silveira Poitevin, Fábila; Ribas Mendes Seerig, Sibeile; Comarella, Carine Gláucia; Unfer, Taís Cristina

Resposta biológica de ratos alimentados com resíduo da fermentação de batata (*Solanum tuberosum* L.)

Ciência Rural, vol. 41, núm. 7, julio, 2011, pp. 1284-1289

Universidade Federal de Santa Maria

Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33119152016>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Resposta biológica de ratos alimentados com resíduo da fermentação de batata (*Solanumtuberosum* L.)

Biological response of rats fed with the fermentation of potato residue (*Solanumtuberosum* L.)

Luciana Dapieve Patias^{1*} Neidi Garcia Penna¹ Luisa Helena Rychecki Hecktheuer¹
Maria da Graça Kolinski Callegaro¹ Fábila Silveira Poitevin^{II} Sibebe Ribas Mendes Seerig^{II}
Carine Gláucia Comarella^{II} Taís Cristina Unfer^{II}

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo determinar a composição centesimal do tubérculo de batata in natura a ser utilizado no processo de destilação para a produção de etanol e do resíduo sólido resultante da fermentação deste tubérculo. Com base na composição do resíduo, avaliou-se o efeito da sua utilização na substituição de diferentes teores de fibra alimentar de uma dieta padrão, na resposta biológica de ratos. Para a avaliação dos efeitos biológicos, foram utilizados 32 ratos Wistar divididos em quatro grupos. Um dos grupos de animais recebeu a dieta padrão para ratos em crescimento, e os demais grupos receberam esta dieta com substituição de 25, 50 ou 100% de sua fibra alimentar pela fibra do resíduo. Durante o período experimental (23 dias), foram avaliados o consumo, o ganho de peso, o coeficiente de eficiência alimentar (CEA), a produção de fezes secas e úmidas, pH e excreção de nitrogênio fecal. No final do ensaio, foram avaliados o peso do fígado e da gordura epididimal, níveis sanguíneos de triglicerídeos, colesterol total, colesterol HDL e proteínas totais. O resíduo apresentou uma composição centesimal de 8,2% de proteína, 16,7% de fibra alimentar, 62,8% de carboidratos e 288Kcal. Os resultados obtidos no ensaio biológico sugerem que o resíduo sólido da fermentação de tubérculos de batata pode ser empregado como fonte de nutrientes, com base na substituição da fração fibra de uma dieta padrão AIN-93, sem comprometer o desenvolvimento dos ratos e os parâmetros bioquímicos analisados.

Palavras-chave: *Solanumtuberosum* L., resíduo de fermentação, composição centesimal, efeitos biológicos.

ABSTRACT

The present research had the objectives of determining the in natura potato tuber centesimal composition in the distilling process in order to produce ethanol and to verify the solid residues resulting from this tuber fermentation process. Based on the residue composition, it was evaluated the effect of its use in the substitution of different dietary fiber content of a standard diet observing the rats biological response to this diet. In order to evaluate the biological effect, 32 Wistar rats were used divided into four groups. One group was given the standard diet for growing rats, according to recommendations of the American Institute of Nutrition (AIN-93), and the other three groups were given this diet substituting 25, 50 or 100% of residue by dietary fiber. Throughout the experimental period (23 days), consumption, weight gain, food efficiency ratio (FER), dry and moist feces production, pH and nitrogen fecal excretion were evaluated. At the end of the experiment, liver and epididimal fat weights, triglycerides, total cholesterol, HDL cholesterol and total protein levels were evaluated. The residue presented centesimal composition of 8.2% protein, 16.7% of dietary fiber, 62.8% of carbohydrates and 288 Kcal. The results obtained in the biological assay suggest that the solid residue resulting from potato tuber fermentation can be employed as a source of nutrients having as basis the exchange of fiber fraction of an AIN-93 standard diet without endangering rats' growth and the analyzed biochemical parameters.

Key words: *Solanumtuberosum* L., fermentation residue, centesimal composition, biological effects.

¹Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Av. Roraima, 1000, Camobi, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: lu_patias@yahoo.com.br. *Autor para correspondência.

^{II}Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL), UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é considerada uma das culturas mais importantes para a humanidade, sendo a quarta cultura na ordem de importância no mundo. É cultivada em mais de 125 países e consumida por mais de um bilhão de pessoas (BISOGNIN, 1996).

Pesquisadores da história da alimentação (MIRANDA FILHO & NOVO, 2006) apontam razões básicas para o êxito e a disseminação da batata: o valor energético, ausência de colesterol e o fato de possuir sabor e cheiro pouco acentuado, possibilitando centenas de combinações. Nutricionistas da *Food and Agriculture Organization* (FAO) afirmam que uma dieta composta de batata e leite poderia suprir, em caráter de emergência, todos os nutrientes de que o organismo necessita para se manter.

No Brasil a batata é cultivada em 144 mil hectares, com uma produção estimada de 3,46 milhões de toneladas (IBGE, 2007). A batata é uma das principais hortaliças do país, constituindo um dos mais importantes alimentos da dieta humana, em decorrência de sua disponibilidade e características nutricionais (MACHADO & TOLEDO, 2004). O Rio Grande do Sul ocupa o 4º lugar na produção de batatas com 384 mil toneladas, representando cerca de 14% da produção nacional. Dentre os municípios do Estado que possuem maior produção, destaca-se o de Silveira Martins, na região central, que produz cerca de 27.000 toneladas ano⁻¹. Os produtores, contudo, vêm enfrentado problemas na comercialização da batata, pois cerca de 30% dos tubérculos produzidos estão sendo descartados ou desclassificados implicando perdas para o setor. Tendo em vista este fato, uma alternativa encontrada para minimizar as perdas resultantes da produção agrícola é o aproveitamento dos tubérculos de batata *in natura* de tamanho inferior aos aceitos para a comercialização, os quais são rejeitados após a colheita, utilizando-os para a obtenção de álcool (ARRUDA, 2006).

Durante o processo de fermentação alcoólica que antecede a destilação, obtém-se um resíduo sólido, o qual, possivelmente, mantém características adequadas à alimentação humana (ARRUDA, 2006). Este estudo, portanto, teve o objetivo de determinar a composição centesimal do tubérculo de batata *in natura* a ser utilizado no processo de destilação para produção de etanol e do resíduo sólido resultante da fermentação deste tubérculo. Com base na composição do resíduo, objetivou-se avaliar o efeito da sua utilização na substituição de diferentes teores de fibra alimentar de

uma dieta padrão, por resíduo de fermentação de tubérculo de batata na resposta biológica, utilizando ratos como modelo experimental.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras utilizadas neste estudo foram tubérculos *in natura* de batatas de variedades diversas, aproveitados como matéria-prima para a produção de etanol, e resíduos de fermentação destes tubérculos, coletados em uma propriedade rural no município de Silveira Martins-RS. A coleta do resíduo foi feita após a fermentação alcoólica e posterior processo de secagem em forno a temperatura de 80 a 90°C, por 30 minutos. A composição centesimal em triplicata foi determinada segundo métodos analíticos propostos pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2000). Os carboidratos disponíveis foram calculados por diferença: 100g-(g 100g⁻¹ umidade+g 100g⁻¹ cinzas+g 100⁻¹ proteína bruta+g 100g⁻¹ lipídios totais+g 100g⁻¹ fibra alimentar). A energia foi calculada a partir da energia procedente dos nutrientes, considerando os fatores de conversão de *Atwater*: Kcal (4x g proteína)+(4x g carboidratos disponíveis)+(9x g lipídios) (MAHAN & STUMP, 2002; USP, 2006). As análises foram realizadas nos laboratórios do Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos (DTCA) e Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL), pertencentes ao Centro de Ciências Rurais (CCR), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS.

Para o ensaio biológico, foram formuladas quatro rações experimentais que compuseram os tratamentos dos animais, de acordo com as recomendações do *American Institute of Nutrition* (AIN) (REEVES et al., 1993). As rações foram elaboradas contendo quantidades equivalentes de proteínas, gorduras, vitaminas, minerais e carboidratos totais, mas diferenciadas quanto ao teor de substituição da fibra alimentar padrão (celulose) pelo resíduo sólido de fermentação de tubérculo de batata. Os tratamentos foram divididos da seguinte forma: Controle - ração controle, formulada de acordo com a recomendação AIN; Tratamento 1 - ração com substituição de 25% da fibra alimentar da composição total por resíduo sólido; Tratamento 2 - ração com substituição de 50% da fibra alimentar da composição total por resíduo sólido; Tratamento 3 - ração com substituição de 100% da fibra alimentar da composição total por resíduo sólido. Tendo em vista que o resíduo utilizado também acrescentou proteína e carboidratos às dietas, estes constituintes foram ajustados, diminuindo-se a quantidade de caseína e amido na formulação das rações.

Os animais experimentais foram 32 ratos machos da linhagem *Wistar* com peso médio de $51,8 \pm 6,1$ g, recém desmamados, com 21 dias, procedentes do Biotério Central (UFSM). Os ratos foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em quatro tratamentos, com oito animais cada, tendo o animal como unidade experimental. Os animais foram alojados em gaiolas metabólicas individuais com livre acesso à ração e água. Durante todo o período experimental, os animais foram mantidos em temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e a luminosidade controlada alternando períodos de 12 horas de luz/escuro. O ensaio teve a duração de 28 dias, sendo cinco dias destinados à adaptação dos animais e 23 à avaliação. Durante a avaliação, realizou-se o controle diário do consumo através de pesagens da ração oferecida e das sobras, enquanto que o controle do peso corporal foi realizado a cada cinco dias, visando a determinar o coeficiente de eficiência alimentar (CEA). As fezes também foram coletadas diariamente, no intuito de determinar sua matéria seca, produção de fezes úmidas e secas, umidade, pH e excreção fecal de nitrogênio. Após 12 horas de jejum, no 23º dia, os animais foram pesados, anestesiados com éter etílico e sacrificados por punção cardíaca, coletando-se sangue, o qual foi imediatamente centrifugado por 10 minutos a 10.000rpm, obtendo-se soro, no qual foram analisados triglicerídeos, colesterol total, colesterol HDL e proteínas totais.

As fezes coletadas foram parcialmente secas em estufa com circulação forçada de ar, a 50°C por 48 horas, pesadas e moídas. A umidade residual ($105^\circ\text{C}/12$ horas) e o nitrogênio nas fezes (Micro-Kjedahl) foram determinados segundo metodologias descritas pela AOAC (AOAC, 2000). O pH fecal foi obtido a partir da dissolução de 1g de fezes parcialmente secas em 10mL de água destilada, e medição em pHmetro. As avaliações enzimático-colorimétricas de triglicerídeos,

colesterol total, colesterol HDL e proteínas totais no soro sanguíneo foram efetuadas utilizando *kits* comerciais *Doles* (Goiânia, GO, Brasil). O tecido adiposo epididimal e o fígado dos animais foram retirados e pesados em balança analítica, sendo o peso expresso em porcentagem do peso corporal.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan, em um nível de significância de 5%. O programa utilizado nas análises foi o *Statistica*® 6.0 software system (STATSOFT INC., TULSA, OK 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição centesimal dos tubérculos de batata *in natura* foi compatível com os encontrados na literatura, apresentando apenas algumas variações, como se pode observar na tabela 1. As variações apresentadas entre os valores de composição centesimal encontrados na análise da batata em estudo e os da literatura podem estar relacionadas a diversos fatores, como o clima, tipo de solo e fertilidade, temperaturas, práticas agronômicas, maturidade e dimensões de tubérculos, condições ambientais de cada safra. Além disso, fatores intrínsecos de cada cultivar interferem na quantidade de nutrientes da composição centesimal do tubérculo de batata (ZORZELLA et al., 2003; YORINORI, 2003; POPP, 2005).

Não foram encontrados na literatura valores de composição centesimal de resíduos de batata para uma possível comparação. Contudo, as análises caracterizaram este subproduto/resíduo, mostrando valores nutricionais relevantes como o de fibra alimentar, 16,71% (Tabela 2). Esse nutriente promove efeitos fisiológicos benéficos ao organismo, como o aumento da saciedade e do bolo fecal, contribuindo também para outras funções, como a regularização dos

Tabela 1- Composição Centesimal de tubérculos de batata (*Solanum tuberosum* L.).

Determinação	Amostra integral n*=3 Médias \pm DP**	IBGE (1996)	FRANCO (1999)	NEPA/UNICAMP (2006)
Umidade (g)	80,61 \pm 0,01	79,6	Sd	82,09
Cinza (g)	1,11 \pm 0,12	1,0	Sd	0,6
Lipídio (g)	0,36 \pm 0,12	0,1	0,1	Sd
Proteína (g)	3,10 \pm 0,02	1,80	1,80	1,80
Fibra Alimentar (g)	1,65 \pm 0,41	0,40	Sd	1,2
Carboidrato (g)	13,17 \pm 0,16	17,9	17,6	14,7
Energia (Kcal)	68,32 \pm 0,10	75	78,5	64

Nota: n*=número de amostras analisadas.

**=valores por 100g de amostra.

S.d= sem dados.

Tabela 2 - Caracterização bromatológica do resíduo sólido de fermentação de tubérculo de batata (% na matéria seca).

Determinação	Amostra (% matéria seca)
	N*=3
	Médias \pm DP**
Massa seca (g)	89,32% \pm 0,80
Umidade (g)	10,67% \pm 0,75
Cinza (g)	1,15% \pm 0,06
Lipídio (g)	0,43% \pm 0,03
Proteína (g)	8,22% \pm 0,45
Fibra Alimentar (g)	16,71% \pm 1,25
Insolúvel (g)	9,77% \pm 1,46
Solúvel (g)	6,94% \pm 0,82
Carboidrato (g)	62,79% \pm 1,17
Energia (Kcal)	287,91 \pm 0,45

Nota: n*=número de amostras analisadas.

**=valores por 100g de amostra.

níveis de colesterol sanguíneo. Segundo CUPPARI (2002), o FDA (*Food and Drug Administration*) recomenda a ingestão de 25 a 35g de fibras por dia. Assim sendo, o consumo de 100g de resíduo dia⁻¹ supre esta recomendação em 68%. O valor encontrado para proteína no resíduo (8,22%) constitui percentual elevado em comparação com tubérculos de batata. Apesar de considerável fonte protéica, deve-se salientar que apenas o aumento no valor absoluto de proteína de um dado alimento não é indicativo de melhorias significativas de seu perfil nutricional, as quais estão intimamente correlacionadas com o perfil de aminoácidos. De acordo com MAHAM & STUMP (2002), os carboidratos são uma das principais fontes de calorias da dieta e importantes fontes de energia para o ser humano. O valor encontrado foi de 62,8%, sugerindo que este resíduo constitui uma importante fonte de carboidratos na dieta. A quantidade de calorias (288Kcal) encontrada na amostra indica que o resíduo é boa fonte de energia. A batata é um alimento bastante energético, sendo a energia oriunda basicamente dos carboidratos (FAVORETTO, 2005), presumindo-se que o resíduo desta poderia ser uma boa alternativa para o fornecimento de energia para populações de baixa renda.

Na tabela 3, estão apresentados os resultados dos efeitos dos tratamentos no consumo da ração (CR), ganho de peso (GP), ganho de peso/consumo da ração (CEA), peso da gordura epididimal (PGE) e peso do fígado dos animais (PF). A semelhança no consumo médio total de ração entre os tratamentos

demonstra que a substituição parcial de ingredientes de uma dieta padrão para ratos em crescimento, por resíduo sólido de fermentação de tubérculos de batata em percentuais de até 100% de seu conteúdo de fibra, não afeta o consumo voluntário dos animais. O ganho de peso médio total dos ratos também não diferiu entre os tratamentos, o que pode ser atribuído à semelhança no consumo da ração. A conversão alimentar foi semelhante entre os tratamentos experimentais, sugerindo que a substituição de parte da dieta pelo resíduo também não interferiu neste parâmetro. Quanto ao peso do fígado, não foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos, indicando que nenhum desses tratamentos ocasionou sobrecarga hepática. Quanto ao peso da gordura epididimal, a qual estima a quantidade de gordura armazenada (PAWLAK et al., 2001), também não foram encontradas diferenças entre os tratamentos.

Na tabela 3, estão sumarizados os valores encontrados para a produção de fezes secas e úmidas, umidade, pH e da excreção fecal de nitrogênio. Foi observado que quanto maior o percentual de substituição da fibra alimentar da dieta pelo resíduo, menor a produção de fezes secas e úmidas e também maior umidade. Tendo em vista que a fibra solúvel é mais fermentável pela flora intestinal do que a insolúvel (RUIZ-ROSO et al., 2001), deduz-se que a fibra do resíduo foi mais utilizada no intestino dos animais, ocasionando uma redução na fibra e, consequentemente, na produção de fezes. Por outro lado, o maior conteúdo de umidade, provavelmente, deve-se à maior proporção de fibra solúvel presente no resíduo, o qual apresenta 16,7% de fibra alimentar, 9,8% de fibra insolúvel e 6,9% de fibra solúvel. Ao contrário da fibra insolúvel, a fração fibra solúvel, apresenta-se mais ramificada e com grande quantidade de grupos hidrofílicos, o que confere maior capacidade de hidratação e, portanto, maior umidade da massa fecal (WARPECHOWSKI, 1996). Não foi observada diferença significativa nos valores de pH fecal entre os tratamentos. O consumo de dietas acrescidas de fibra pode aumentar a excreção fecal de nitrogênio, o que pode ser atribuído ao desenvolvimento considerável da microflora do ceco (EGGUM, 1984). Entretanto, no presente estudo, a fibra foi apenas substituída e esta substituição não acarretou diferença significativa na excreção fecal de nitrogênio entre os tratamentos.

Os resultados dos parâmetros sanguíneos analisados, proteínas totais, colesterol total, colesterol HDL e triglicerídeos estão apresentados na tabela 3. Para nenhum desses parâmetros foi encontrada diferença significativa nos grupos experimentais, quando comparados com o grupo que recebeu a dieta

Tabela 3 - Efeito de diferentes concentrações de resíduo sólido de fermentação de batata (*Solanum tuberosum* L.) sobre o ganho de peso, consumo total de ração, gordura epididimal, peso do fígado, produção de fezes úmidas, produção de fezes secas, umidade das fezes, pH fecal, excreção de nitrogênio nas fezes e parâmetros sanguíneos (Proteínas totais, Colesterol total, Colesterol HDL e triglicerídeos).

	Controle	25%	50%	100%	p
Ganho de peso (g)	128,35±3,26	133,76±6,04	132,44±7,16	132,36±3,40	0,89
Consumo total (g)	435,86±15,17	420,11±12,76	414,80±7,90	408,26±7,87	0,38
CEA (Ganho de peso Consumo ⁻¹)	0,296±0,01	0,317±0,007	0,318±0,013	0,324±0,005	0,18
Gordura epididimal (g 100g de peso vivo ⁻¹)	2,34±0,19	2,49±0,30	2,35±0,37	2,28±0,18	0,96
Fígado (g 100g de peso vivo ⁻¹)	7,20±0,23	7,57±0,53	7,66±0,53	7,30±0,23	0,84
Produção de fezes úmidas (g)	35,57±1,50 ^a	23,68±1,12 ^b	21,00±1,37 ^b	19,99±0,70 ^b	0,00
Umidade das fezes (%)	27,58±1,90 ^a	35,97±2,25 ^b	33,51±1,66 ^b	31,84±1,35 ^{ab}	0,02
Produção de fezes secas (g)	25,58±0,55 ^a	15,64±0,48 ^b	13,59±0,35 ^c	13,25±0,53 ^c	0,00
pH fecal	7,23±0,11	7,39±0,11	7,47±0,13	7,53±0,10	0,29
Nitrogênio nas fezes (%)	4,60±0,46	4,77±0,50	4,32±0,59	4,56±0,47	0,94
Proteínas totais (g dl ⁻¹)	5,27±0,12	5,24±0,11	5,37±0,17	5,34±0,37	0,97
Colesterol total (mg dl ⁻¹)	79,62±5,58	81,25±7,92	77,87±7,14	77,37±7,38	0,98
Colesterol HDL (mg dl ⁻¹)	70,37±7,60	67,12±2,21	57,75±5,11	54,75±3,60	0,11
Triglicerídeos (mg dl ⁻¹)	78,87±7,84	73,75±9,20	92,87±9,21	76,50±9,61	0,45

Médias que não possuem pelo menos uma letra em comum na linha diferem pelo teste de Duncan. Resultados expressos como média ± erro padrão.

padrão. Esses resultados demonstram que a substituição da fibra da dieta AIN-93 pela fibra do resíduo estudado, independente dos percentuais, poderia ser utilizada, mantendo os índices bioquímicos sanguíneos estudados dentro da faixa de normalidade nos ratos.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que o resíduo sólido da fermentação de batata apresenta uma composição centesimal nutricionalmente relevante para novas pesquisas na área, sendo fonte de proteína, fibra alimentar, carboidratos e energia, podendo ser empregado na formulação de uma dieta padrão AIN-93, com base na substituição da fração fibra, sem comprometer o crescimento dos ratos e os parâmetros bioquímicos analisados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte financeiro da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado; à Chácara Santa Eulália, Silveira Martins, RS, pelo fornecimento das amostras que possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho.

COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Bem Estar Animal da Universidade Federal de Santa Maria (Registro n.23081.018614/2006-94).

REFERÊNCIAS

- AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 17.ed. Washington, 2000. 1018p.
- ARRUDA, E.R.A. et al. Obtenção de álcool a partir da destilação de tubérculos de batata de diferentes tamanhos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 20., 2006, Curitiba-PR. **Anais...** Curitiba: sbCTA-PR, 2006. p.1322.
- BISOGNIN, D.A. **Recomendações técnicas para o cultivo da Batata no Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Fitotecnia, 1996. 64p.
- CUPPARI, L. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar** - Nutrição clínica do adulto. São Paulo: Manole, 2002. 406p.
- EGGUM, B.O. et al. The effect of protein quality and fibre level in the diet and microbial activity in the digestive tract on protein utilization and energy digestibility in rats. **Brazilian Journal Food Nutrition**, v.51, n.2, p.305-314, 1984.
- FAVORETTO, P. **Parâmetros de crescimento e marcha de absorção de nutrientes na produção de minitubérculos de batata c.v. 'Atlantic'**. 2005. 98f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de concentração Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.
- FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1999. 308p.
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatística/indicadores/>

agropecuária/lspa/ispa12200601.shtm>. Online. Acesso em: 15 set. 2007.

IBGE – ESTUDO DA DESPESA FAMILIAR. **Tabela de composição de alimentos**. Rio de Janeiro, 1996. 578p.

MACHADO, R.M.D.; TOLEDO, M.C.F. Determinação de glicoalcalóides em batatas *in natura* (*Solanumtuberosum* L.) comercializadas na cidade de Campinas, Estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.1, p.47-52, 2004.

MAHAN, L.K.; STUMP, S. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca, 2002. 957p.

MIRANDA FILHO, H.S.; NOVO, M. do C.S.S. Fitotoxicidade de sulfoniluréias em duas cultivares de batata. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.5, n.1, p.9-16, 2006.

NEPA/UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Versão II. 2.ed. Campinas, 2006. 113p.

PAWLAK, D.B. et al. High glycemic index starch promotes hypersecretion of insulin and higher body fat in rats without affecting insulin sensitivity. **Journal of Nutrition**, v.131, p.99-104, 2001.

POPP, P.R. **Batata para processamento – Aptidão da matéria prima para processamento**. Curitiba, 2005. Disponível em: <<http://www.abbatatabrasileira.com.br/minas>>. Online. Acesso em: 31 maio, 2006.

REEVES, P.G. et al. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition and hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. **Journal of Nutrition**, v.23, n.11, p.1939-1951, 1993.

RUIZ-ROSO, B. et al. Influencia de la fibra dietaria (FD) en la biodisponibilidad de los nutrientes. In: LAJOLO, F.M. et al. (Eds.). **Fibra dietética en iberoamérica: tecnología y salud**. São Paulo: Varela, 2001. p.345-370.

USP-UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SÃO PAULO. **Tabela brasileira de composição de alimentos: projeto integrado de composição de alimentos**. Disponível em: <<http://www.fcf.usp.br/tabula/tbca-menu.php>>. Online. Acesso em: 20 nov. 2006.

YORINORI, G.T. **Curva de crescimento e acúmulo de nutrientes pela cultura da batata cv. “Atlantic”**. 2003. 66f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

ZORZELLA, C.A. et al. Caracterização física e sensorial de genótipos de batata processados na forma de chips. **Brazilian Journal Food Technology**, v.6, p.15-24, 2003.

WARPECHOWSKI, M.B. **Efeito da fibra insolúvel da dieta sobre a passagem no trato gastrointestinal de aves intactas, cecotomizadas e fistuladas no íleo terminal**. 1996. 125f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.