



INSTITUTO FEDERAL  
MINAS GERAIS  
Reitoria

Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação  
e Pós-Graduação



SEMINÁRIO DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA

## Resumo Expandido

<b>Título da Pesquisa:</b> Sustentabilidade na produção de refeições em um restaurante institucional do município de Ouro Preto- MG		
<b>Palavras-chave:</b> sustentabilidade, desperdício de alimentos, desenvolvimento sustentável.		
<b>Campus:</b> Ouro Preto	<b>Tipo de Bolsa:</b> PIBIC	<b>Financiador:</b> FAPEMIG
<b>Bolsista (as):</b> Waldir Júlio de Souza / Voluntário: Lívia Bitencourt		
<b>Professor Orientador:</b> Letícia Terrone Pierre		
<b>Área de Conhecimento:</b> Gastronomia		

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi verificar o impacto ambiental e incentivar a adoção de práticas sustentáveis na produção de refeições. Foi realizada análise qualitativa e quantitativa do desperdício de alimentos durante as etapas da produção, por meio de observação direta com o auxílio de uma lista de verificação e pesagem dos resíduos e sobras de alimentos. O consumo de água foi mensurado pela observação do hidrômetro, consumo da máquina de lavar bandejas e da vazão de água das torneiras não ligadas ao hidrômetro. O consumo de energia elétrica foi calculado baseado na potência e tempo de funcionamento dos equipamentos. Para o consumo do gás analisou dados do próprio IFMG e os equipamentos. As técnicas de cozinha observadas no preparo de massas, cereais e leguminosas obtiveram a melhor classificação com porcentagem de conformidade de 82,7 %, sendo os equipamentos responsáveis pela maior frequência de não conformidades. A análise quantitativa do desperdício demonstrou que as hortaliças são responsáveis pela maior parte dos resíduos gerados durante o pré-preparo. Foram observados valores altos para a sobra limpa e sobra suja. Os materiais derivados de metal (43,3%) foram responsáveis pela maior porcentagem de resíduos inorgânicos, seguidos dos plásticos e dos papéis. Como causas de desperdício apontam-se a falta de padronização do preparo e da distribuição, inadequação de utensílios e equipamentos e o desconhecimento quanto às práticas sustentáveis na produção de refeições.

### INTRODUÇÃO:

O setor de Alimentação Fora do Lar representa uma atividade de importante impacto ambiental e pouca consciência, pois além de gerar grande quantidade de resíduos, seja de natureza orgânica ou materiais recicláveis, consome recursos naturais como energia elétrica e água além de levar ao alto desperdício de alimentos (PORTO *et al*, 2009). Nesse sentido, a adoção de práticas sustentáveis contribui para diminuir a quantidade de resíduos produzidos, racionalizar os recursos ambientais e propiciar economia (LEITE, 2005). Assim, o objetivo deste trabalho foi incentivar a adoção de práticas sustentáveis no Restaurante do IFMG-Campus Ouro Preto, a partir da avaliação e orientação quanto ao uso dos recursos naturais e da promoção de conscientização entre os funcionários.

### METODOLOGIA:

O estudo foi realizado no Restaurante do Campus de Ouro Preto-MG do Instituto Federal de Minas Gerais. Realizou-se, a partir da aplicação de uma lista de verificação por observação direta, no período do almoço e do jantar por 6 dias, a avaliação qualitativa do desperdício de alimentos durante as etapas de produção de alimentos: escolha do fornecedor, recepção da matéria-prima, armazenamento, pré-preparo,

preparo e distribuição da refeição. Os dados compilados foram classificados de acordo com a frequência de adequação dos itens propostos: A = 80-100%, B = 60-79,9%, C = 40-69,9%, D = 20-39,9%, E = 0-19,9%. Em seguida procedeu-se a análise quantitativa do desperdício através da pesagem da matéria-prima, das refeições prontas e dos resíduos gerados, durante 10 dias no período do almoço e jantar. Utilizou-se uma balança digital de bancada com capacidade de 5 kg (divisão de 0,001kg) e uma balança Filizola (capacidade 150 Kg). Assim foram obtidos os dados de resíduos (R), rendimento, sobra suja (SS), sobra limpa (SL), sobra total (ST), sobra per capita (CP) e seus respectivos índices. O consumo de água e energia foi mensurado durante 10 dias, duas vezes ao dia, em horários aleatórios. Nestes dias, foram realizadas leituras da marcação do hidrômetro, ligado aos pontos de água das áreas de produção. Uma vez que os pontos de água utilizados na área lavagem de bandejas não estavam ligados ao hidrômetro, o consumo médio desta área foi calculado pela observação do tempo de funcionamento da máquina de lavar bandejas NT810 MOP (NETTER, 2012) e das 2 torneiras utilizadas para pré-lavagem e respectivas vazões de água (IEZZI *et al.*, 2006). O consumo de energia elétrica foi calculado baseado nos dados de potência e tempo de funcionamento de cada equipamento, obtidos por acompanhamento da produção de refeições e plaquetas de identificação. O consumo do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) foi alcançado segundo informações de um controle histórico do próprio IFMG e levantamento dos equipamentos. Os fatores intervenientes no desperdício foram analisados por observação direta com o auxílio de uma lista de verificação. Ainda será aplicado um questionário estruturado que buscará diagnosticar o conhecimento dos funcionários sobre o impacto ambiental gerado pela produção de refeições e a preocupação dos mesmos com o meio ambiente.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

**DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS** - A porcentagem de adequação dos itens relacionados ao preparo de alimentos apresentou variação de 67,8 % a 82,7%, ou seja, classificados entre A e B. As técnicas de cozinha observadas no preparo de massas, cereais e leguminosas obteve a melhor classificação com porcentagem de conformidade de 82,7 % (A). Já o preparo de carnes e hortaliças foi classificado em B, com 67,8% e 73,1% de itens em conformidade, respectivamente. Já os equipamentos apresentaram várias inadequações, o que certamente dificulta o preparo de refeições com qualidade e uma boa aceitação por parte dos comensais. Apenas 38 % dos itens avaliados neste último quesito estavam em conformidade com as recomendações (D). Os procedimentos de pré-preparo foram, em sua maioria, realizados conforme as recomendações. Porém a forma de descongelamento dos alimentos não era realizada conforme os procedimentos de Boas Práticas recomendados (BRASIL, 2004).

Durante a análise quantitativa do desperdício de alimentos, foi possível observar que as hortaliças foram responsáveis pela maior parte dos resíduos gerados durante o pré-preparo das refeições. No que se refere ao preparo constatou-se uma variação considerável dos valores de rendimento das preparações, como o arroz com variação de 191%; essa diferença foi atribuída à falta de padronização do preparo por parte dos colaboradores, uma vez que não havia ficha técnica de preparação e não ocorreu mudança da marca do arroz nem do rendimento no pré-preparo. A Padronização do preparo das refeições é um meio de garantir a qualidade das refeições, para que o método de preparo não varie conforme cada funcionário que execute a tarefa e que o rendimento da refeição esteja de acordo com o pré-estabelecido. Dessa maneira, é possível evitar sobras ou faltas, realizar um real levantamento do custo da preparação, além da obtenção de dados

sobre o tempo de preparo, temperaturas, equipamentos e utensílios adequados (AKATSU *et al.*, 2005; GUIMARÃES *et al.*, 2000). A análise das sobras demonstrou valores acima do considerado adequado pela literatura para a sobra limpa (SL) e para a sobra suja (SS), embora não haja um consenso dos autores sobre quais são os valores aceitáveis (Tabela 1).

**Tabela 1:** Índice de sobras das preparações servidas no Restaurante do IFMG-Campus OP.

Dia do Estudo	PP (Kg)	PD (Kg)	SL (Kg)	SS (Kg)	ISL (%)	ISS (%)	ST (Kg)	IST (%)
1º	570,11	512,96	28,6	28,55	5,01	5	57,15	10,02
2º	638,26	509,13	34,08	23,11	5,3	3,62	57,20	8,96
3º	592,4	546,4	19,71	26,3	3,3	4,4	46,01	7,77
4º	641,48	564,32	18,39	58,76	2,8	9,1	77,15	12,03
5º	595,90	553,06	9,81	33,02	1,6	5,5	42,83	7,19
6º	635,17	614,87	0	20,3	0	3,19	20,3	3,20
7º	652,85	619,35	3,90	29,59	0,5	4,5	29,59	4,53
8º	631,07	613,38	9,7	7,97	1,53	1,26	7,97	1,26
9º	466,41	454,66	3,60	8,14	0,77	1,74	8,14	1,75
10º	536,58	525,77	0	10,80	0	2,01	10,80	2,01
<b>mínimo</b>	466,41	454,66	0	7,97	0	1,26	7,97	1,26
<b>máximo</b>	652,857	619,35	34,08	58,76	5,3	9,1	77,15	12,03
<b>Média</b>	596,02	551,39	11,61	24,65	2,08	4,03	35,71	5,87

Legenda: PP (peso preparado); PD (peso distribuído); SL (sobra limpa); SS (sobra suja); ISL (índice de sobra limpa); ISS (índice de sobra suja); ST (sobra total); IST (índice de sobra total); SP (sobra per capita).

A maior parte dos estudos encontrados na literatura demonstram percentuais de sobras igual ou maior do que 10%, como encontrado por Amorim (2010), Lopes (2011) e Muller (2008). Ao comparar com os dados do presente estudo, observou-se que em 80% dos dias avaliados o percentual de sobras apresentou-se abaixo desse valor. Outro fato importante se refere à análise do cardápio oferecido, composto geralmente por uma salada (mista ou não), dois acompanhamentos (arroz e feijão), uma guarnição e um prato principal, onde aponta-se a repetição do tipo de corte e do modo de preparo para vários alimentos, em um mesmo dia, o que vai contra as recomendações para elaboração de cardápio. Por exemplo, a batata inglesa é utilizada com frequência e geralmente submetida a cocção úmida. Além disso, podemos observar que, os ingredientes básicos utilizados nas preparações apresentaram pequena variação. Outro aspecto importante é a frequência com a qual um prato é servido, pois evitar a repetição da mesma preparação em um dado período de tempo (ALMEIDA, 2007).

Além dos resíduos orgânicos gerados, resíduos sólidos inorgânicos são descartados diariamente no Restaurante do IFMG Campus-Ouro Preto. Os materiais derivados de metal (43,3%) foram responsáveis pela maior porcentagem de resíduos inorgânicos. Em seguida estavam os plásticos, com 37,8% e os papéis com 18,9%. A fração correspondente aos metais é composta principalmente pelas latas de óleo e de extrato de tomate, os plásticos, pelas embalagens de alimentos e os papéis provenientes da distribuição das refeições (guardanapo).

**Tabela 2:** Total dos Resíduos Gerados no Restaurante do IFMG-Campus OP.

<b>Dia do Estudo</b>	<b>Resíduos Orgânicos (Kg)</b>	<b>Resíduos Inorgânicos (Kg)</b>	<b>Resíduos Totais (Kg)</b>
1º	88,104	4,478	92,582
2º	83,704	2,07	85,774
3º	71,12	3,89	75,01
4º	105,221	0,8	106,021
5º	61,695	4,95	66,645
6º	51,288	4,726	56,014
7º	54,138	0,69	54,828
8º	15,246	3,22	18,466
9º	33,533	2,1	35,633
10º	22,466	3,127	25,593

Pôde-se observar que a geração diária de resíduos variou bastante durante os dias do estudo, mas com média de 61,6 Kg/dia. O lixo orgânico é responsável por 94,9% dos resíduos gerados diariamente, em média.

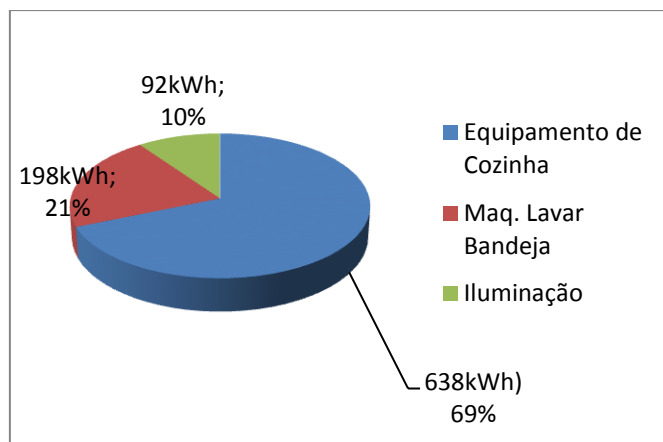
**CONSUMO DE ÁGUA, ENERGIA, GÁS E DESPERDÍCIO:** A partir das medições realizadas pelo hidrômetro verificou consumo médio de água das áreas de produção do restaurante de 12757 litros. Quanto ao consumo da máquina de lavar bandejas, de acordo com o manual técnico, se gasta 3,9 litros por gaveta e a capacidade produtiva é de 180 gavetas por hora, sendo gastos 702 litros por hora (NETTER, 2012). Como o tempo observado de funcionamento médio desta área foi de 4,4 h/ dia, o consumo médio foi de 3088,8 L/dia. Considerando a vazão de água da torneira, para 1 volta de abertura ( $0,001355695\text{m}^3/60\text{s}$ ) de  $0,000225949\text{ m}^3$  e o tempo de funcionamento 4,4 h / dia (15.840s), a vazão média de água diária de cada torneira de 3.580 L/dia, para as 2 torneiras são gastos 7.158 L/dia. Assim, o consumo desta área foi de 10246,8 L (3088,8 + 7158). Portanto o consumo total de água por dia (CAD) foi de (12757+ 10246,8): 23003,8 litros. É importante salientar que o consumo da área de lavagem de bandejas apresentou-se similar ao consumo de água de todas as demais áreas da UAN. No presente estudo procurou analisar também o consumo médio de água gasto para a produção de cada refeição, que ao dividir pelo número médio de refeições diárias (929) obteve-se 24,8 L. Conforme dados da Sabesp (2012) são consumidos 20 a 30 litros de água por dia por refeição em Restaurantes–prédios públicos. Em um trabalho realizado em 22 restaurantes de Cascavel-PR observou-se o consumo de 13 litros de água por refeição em média, sendo que 28% dos restaurantes apresentaram consumo maior que a quantidade recomendada pela Sabesp (BEAL E SANTOS, 2012). De acordo com a lista de verificação aplicada para analisar o nível de consciência dos colaboradores em relação à utilização de água no Restaurante do IFMG, observou-se que a maior parte das atividades (66,7%) não é realizada de forma racional, como: a torneira é frequentemente mantida aberta, raramente utilizam-se baldes no lugar de mangueira, não há esguicho de pressão nem reutilização da água, uso de água corrente no pré-preparo de alimentos sem as devidas precauções contra o desperdício e não há controle imediato de vazamentos. Entre os pontos positivos destacam-se: antes de higienizar utensílios e o piso os restos de alimento são retirados, uso da quantidade necessária de produtos de limpeza, a lavadora de louças é utilizada apenas quando está totalmente cheia.

Quanto ao consumo de energia observa-se que o maior consumo deve-se principalmente à máquina de lavar bandejas e a um dos balcões térmicos, os quais apresentaram consumo maior que 100 kWh. O alto consumo de energia da máquina de lavar bandejas ocorre por conta da potência de 45 kw, caracterizando-se como o equipamento com maior gasto de energia presente no restaurante. O consumo dos demais equipamentos, como os balcões térmicos, forno elétrico, fritadeira, *pass through*, está relacionado principalmente ao tempo maior de utilização (tabela 3).

**Tabela 3:** Consumo de energia dos equipamentos utilizados no Restaurante do IFMG-Campus OP.

Equipamento	Quantidade	Marca	Potência (kW)	Tempo (hora)	Consumo diário (kWh)
Máquina de lavar bandejas	1	Lavadora Netter NT 810	45	4,39	197,6
Forno elétrico	1	Tedesco Gct 12E	12	1,58	19,0
Forno elétrico	1	Tedesco Gct 12E	12	5,18	62,2
Fritadeira elétrica	1	Multifritas BY Combi	12	7,4	88,8
Pass through	1	piemkqp-75	8	12,1	96,9
Máquina de suco	1		0,5	3,3	1,7
Balcão Térmico	1		12	12,17	146
Balcão Térmico	1		12	6,18	75,4
Exaustor	1		1,5	8,5	12,8
Liquidificador industrial	1	Mallory 4 nno	0,375	0,14	0,1
Liquidificador industrial	1	Mallory 4 nno	0,375	0,14	0,1
Ventilador de parede	2		0,75	4,4	1,6
Ventilador de parede	4		0,375	2,2	0,8
Máquina de descascar batata	1	DB-10	2,25	0,31	0,7
Máquina de processar alimento	1		0,325	0,39	0,1
Freezer horiz/420L	10	ELETROLUX	4,0	206,0	82,4
Freezer Vertical	4	REFRIMATE	2,0	82,4	41,2
Calha 2X40 salão	22	GE/PHILIPS	3,7	12,67	46,9
Calha 2X40 pr.lav.	2	GE/PHILIPS	0,333	4,39	1,5
Calha 2X40 hall	5	GE/PHILIPS	0,833	12,67	10,6
Calha2X40cozinh.	13	GE/PHILIPS	2,166	12,67	27,4
Calha 2X40depos.	5	GE/PHILIPS	0,833	2	1,7
Calha 2X40 ADM	2	GE/PHILIPS	0,333	12,67	4,2
Computador	2	HP DC 850	0,002	8,0	0
Ventilador de teto	1		0,375	2,2	0,8
<b>TOTAL</b>					<b>927,94</b>

Os resultados obtidos permitiram verificar que o grande consumidor de energia elétrica é o setor dos equipamentos de cozinha, sendo a refrigeração e a máquina para lavagem de bandejas responsáveis por aproximadamente 89% deste consumo.



**Figura 1:** Consumo de energia elétrica por diferentes tipos de fonte consumidora.

Conforme Sousa (2011) por cada refeição servida é consumida 1,28 kWh de energia elétrica. Assim, ao compararmos com o resultado encontrado no presente estudo, observa-se que o consumo de energia por refeição no Restaurante do IFMG- Campus OP (1 kWh) apresentou-se menor do que o valor encontrado na literatura. Embora o Restaurante analisado neste trabalho não tenha apresentado alto índice de consumo de energia, não deixa de ser importante a orientação com medidas de racionalização, tornando a produção de refeições mais sustentável. De acordo com a lista de verificação aplicada para analisar o nível de consciência dos colaboradores em relação à utilização de energia no Restaurante ressalta-se que a maior parte das atividades (62,5%) não é realizada de forma sustentável.

Para o consumo de gás, observou-se que a durabilidade do conjunto utilizado no Restaurante do IFMG-Campus OP de seis botijões de gás (de 45 kg) é, em média, de 20 dias corridos, segundo informações de um controle histórico do próprio IFMG. Assim, o consumo de gás equivale a 12 botijões de gás cada 40 dias, ou 0.00243 kg/refeição.

## CONCLUSÕES:

Através da análise das etapas de produção das refeições e dos resíduos gerados podem ser identificados fatores que propiciam o desperdício, seja pela geração de resíduos durante estas etapas, sobras ou pela perda da qualidade da refeição. Constatou-se que no preparo de massas, cereais e leguminosas, os procedimentos são, de forma geral, realizados adequadamente. Já no preparo de carnes e hortaliças, embora a maioria dos colaboradores conheçam as técnicas de preparo, o fato de alguns não as dominarem, a dificuldade em lidar com instrumentos de trabalho inadequados ou em condições ruins e a falta de alguns equipamentos interferem na qualidade da refeição assim como no desperdício.

Pôde-se concluir que o gerenciamento da utilização dos recursos naturais no restaurante do IFMG-OP é viável e pode ser melhorado por meio da promoção de conscientização entre os colaboradores, utilizando-se da experiência destes e de treinamentos que indique alternativas para o consumo consciente

dos recursos naturais. Além disso, a capacitação quanto às técnicas de cozinha e o planejamento adequado são fatores que podem melhorar a qualidade da refeição servida e reduzir o desperdício.

#### **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:**

AKUTSU, R.C.; BOTELHO, R.A.; CAMARGO, E.B.; SÁVIO, K.E.O.; ARAÚJO, W.C. **A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições.** Rev. Nutr., Campinas, 18(2):277-279, mar./abr., 2005.

ALMEIDA, DT. **Planejamento de cardápios.** Apostila Da Disciplina Técnica Dietética 1, Salvador, 2007.

BEAL, C.R.; SANTOS, R.F.; AVACI, A.B. **Estudo sobre o consumo de água em restaurantes na cidade de Cascavel – PR.** Acta Iguazu Cascavel, v.1, n.2, p.1-6, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004.** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 18 de julho de 2012.

IEZZI, DOLCE, DEGENSZAJN, PERIGO & ALMEIDA. **Matemática: Ciência e Aplicações.** Vol 02. Ensino médio. 4ª edição. 2006, 463 p.

LEITE, B.Z; PAWLOWSKY, U. **Alternativas de minimização de resíduos em uma indústria de alimentos da região metropolitana de Curitiba.** Eng. sanit. ambient. 96 Vol.10 - Nº 2 - abr-jun, 96-105. 2005.

NETTER - a marca da ecoeficiência. **Dados técnicos NT 810 MOP.** [http://www.netter.com.br/prod\\_nt\\_810\\_mop.htm](http://www.netter.com.br/prod_nt_810_mop.htm). Acesso em: 03/07/2012.

PORTO.L. R., QUEIROGAB, A. F. F.; NÓBREGAC, E. M. M. A.; ALMEIDA, E. P.; SILVAE, T. C. B. P; COSTA, I. **A Produção Mais Limpa Aplicada ao Setor de Alimentação Fora do Lar da Paraíba.** 2nd International Workshop / Advances in Cleaner Production. São Paulo, 2009.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico de São Paulo. **Uso racional de água no comércio.** Disponível em: [tp://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp\\_doctos/cartilha\\_fecomercio.pd](tp://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/cartilha_fecomercio.pd). Acesso em: 25 de julho de 2012.

SANTOS, MARISA M. K; OLIVEIRA, AUDILÉIA R. DE; POUSADA GÓMEZ, CRISTIAN H. M; PIEKARCZYK, SIMONI M. S; SHIMOKOMAKI, MASSAMI. **Aplicação da gestão de qualidade no restaurante da Universidade Estadual de Londrina: desperdício de alimentos.** Higiene Alimentar, vol. 19, nov.-dezembro, 2005.

SOGUMO, F.; RAMOS, F. W.; MARANHO, F.; SILVA, F. **Utilização de pratos e bandejas nos restaurantes universitários da UNICAMP.** Revista do Meio Ambiente On-line Número 1, Volume 1, Agosto, 2005.

SPINELLI, M.G.N. **Compromisso com o amanhã - Gestão adequada dos Serviços de Alimentação pode gerar aumento de eficiência operacional e diminuir despesa, beneficiando o meio ambiente.** Nutrir - Revista do Conselho Regional de Nutricionistas - CRN-3ª Região. Maio de 2009. Disponível em: [http://www.crn3.org.br/atualidades/revistas/arquivos/nutrir\\_01\\_05.pdf](http://www.crn3.org.br/atualidades/revistas/arquivos/nutrir_01_05.pdf). Acesso em: 20 de agosto, 2012.

SOUSA, A.F.P. **Análise do desempenho energético de cozinhas industriais.** 2011. 72 f. (Dissertação - Engenharia Mecânica na Especialidade de Energia e Ambiente). Departamento de Engenharia Mecânica, Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade de Coimbra.