

INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO
CAMPUS BARRETOS

Larissa Diniz Carias Ferreira

**AVALIAÇÃO CENTESIMAL DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E O PROGRAMA
NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE)**

Barretos

2016

Larissa Diniz Carias Ferreira

**AVALIAÇÃO CENTESIMAL DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E O PROGRAMA
NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE)**

Trabalho de conclusão de curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus Barretos para a obtenção do título de Técnica em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Wellington de Freitas Castro

Barretos

2016

F383a

Ferreira, Larissa Diniz Carias.

Avaliação centesimal da alimentação escolar e o programa nacional de alimentação escolar (PNAE). / Larissa Diniz Carias Ferreira. -- Barretos, 2016.

32 f.; 30 cm

Orientação: Prof. Dr. Wellington de Freitas Castro.

Trabalho de conclusão de curso – Instituto Federal de São Paulo – Campus Barretos, 2016.

1.Alimentação escolar. 2.Nutrição. 3.Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). I. Larissa Diniz Carias Ferreira. II. Título.

CDD 664

Larissa Diniz Carias Ferreira

**AVALIAÇÃO CENTESIMAL DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR E O
PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE)**

Trabalho de conclusão de curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus Barretos para a obtenção do título de Técnica em Alimentos.

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

MSc. Odilon França de Oliveira Neto- IFSP - Câmpus Barretos
MEMBRO

Prof. Dr. Emanuel Carlos Rodrigues- IFSP - Câmpus Barretos
MEMBRO

Prof. Dr. Wellington de Freitas Castro - IFSP - Câmpus Barretos
ORIENTADOR

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus que me capacitou na realização desse trabalho.

A minha família que sempre me apoiou em especial aos meus pais Osmir e Ana Claudia que estiveram comigo em todos os momentos difíceis.

Ao meu orientador que confiou na minha capacidade para realizar esse trabalho, pelo conhecimento transmitido durante todo o curso, e por toda paciência quando tive dificuldades.

Aos técnicos de laboratório em especial os técnicos MSc.Odilon França de Oliveira Neto e a Aline Sousa Silva, que estiveram presentes em todas as análises ajudando sempre que necessário.

Agradeço a todos os professores por todo conhecimento transmitido durante todo o percurso.

As minhas amigas Larissa Oliveira, Juliana, Emilly e Daniel Vieira que sempre me apoiaram e ajudaram quando precisei.

A minha parceira de análise Giovana que sempre me ajudou em tudo que precisei só nós sabemos das dificuldades enfrentadas e da sensação das análises não darem alteradas.

A todas as companheiras de sala que me ajudaram de uma forma indireta.

Obrigada a todos, vocês fizeram parte de um dos momentos mais importantes da minha vida.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo.
Mesmo não atingindo o alvo, quem busca vence obstáculos, no mínimo fará coisas
admiráveis.”

José de Alencar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	3
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
4	MATERIAL E MÉTODOS	8
	a. Determinação de umidade Secagem direta em estufa a 105°C	8
b.	Determinação de cinzas	9
	c. Lipídios ou extrato etéreo – Extração direta em Soxhlet	9
	d. Determinação de proteínas	10
	Procedimento	11
	e. Determinação de carboidratos	11
	f. Determinação do valor calórico	11
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
6	CONCLUSÃO	15
7	REFERÊNCIAS	16
	ANEXOS	19

RESUMO

Alimentação é responsável por proporcionar ao aluno todos os nutrientes necessários ao longo do dia, ajudando que ele tenha um melhor desenvolvimento na escola. Sabendo disso o Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE foi implantado nas escolas com o objetivo de ajudar na melhoria da alimentação servida aos alunos. Neste trabalho foi estudado o cardápio de uma escola de período integral localizada em Barretos, com averiguação de teores de calorias, carboidratos, proteínas e lipídeos e minerais. A partir das análises feitas, foi constatado que a alimentação da primeira coleta não está dentro da legislação recomendada pelo PNAE, pois apresenta teor de lipídios, carboidratos, calorias e minerais em excesso, e o teor de proteínas está em déficit. Não foi possível obter os dados completos da segunda coleta em virtude de problemas técnicos. Conclui-se que a escola analisada em questão deve possuir uma nutricionista para auxílios na montagem do cardápio e deve ser sugerida a escola palestras para a conscientização de alunos e funcionários.

Palavras chaves: alimentação, nutrição, Programa Nacional de Alimentação Escolar-PNAE.

ABSTRACT

Food is responsible for providing the student with all the necessary nutrients throughout the day, helping him to have a better development in school. Knowing this, the National School Feeding Program - PNAE was implemented in schools with the objective of helping to improve the food served to students. In this work the menu of a full-time school located in Barretos was studied, with caloric, carbohydrate, protein and lipid and mineral contents ascertained. Based on the analyzes, it was verified that the feeding of the first collection is not within the legislation recommended by the PNAE, because it has a content of lipids, carbohydrates, calories and minerals in excess, and the protein content is in deficit. Full data from second collection could not be obtained because of technical issues. It is concluded that the analyzed school in question should have a nutritionist for aid in assembling the menu and should be suggested to school lectures for the awareness of students and staff.

Key words: food, nutrition, National Program of School Meal

1 INTRODUÇÃO

A alimentação possui um papel muito importante na vida dos estudantes, sendo ela fonte de nutrientes que auxiliam no desenvolvimento do aluno. Diante disso o Programa Nacional da Alimentação Escolar- PNAE foi implantado nas escolas em 1995, para que as escolas fornecessem uma alimentação com todos os nutrientes que os alunos necessitam ao longo do dia para que haja uma boa formação de hábitos alimentares saudáveis e melhora no desempenho escolar (FNDE, 2015).

A boa alimentação proporciona um bom rendimento e desenvolvimento dos alunos, aumento da imunidade, redução na ocorrência de infecções, prevenções de várias doenças, aumento da energia e redução do cansaço. Quando o aluno possui uma alimentação que não proporciona todos os nutrientes observa-se cansaço e falta de energia, distúrbios de sono, dificuldades de concentração e problemas de memória, sobrepeso e obesidade entre outros fatores (SESI, 2013).

O PNAE é gerenciado pelo Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE). Os alunos atendidos são de escolas de educação básica das redes públicas federal, estadual, distrital e municipal, estando eles matriculados regularmente nas escolas (CARTILHA PARA CONSELHEIROS DO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE), 2010).

Escolas conveniadas ao PNAE possui um nutricionista que elabora os cardápios de acordo com a cultura alimentar, o perfil epidemiológico da população atendida, a vocação agrícola da região e as necessidades nutricionais dos alunos. E em algumas escolas não a presença da nutricionista diariamente, a mesma apenas elabora o cardápio que é deixado na escola (BRASIL, 2013).

A alimentação escolar deve atender no mínimo 70% das necessidades nutricionais, distribuídas em, no mínimo, três refeições, para os alunos participantes do Programa Mais Educação e para os matriculados em escolas de tempo integral, segundo a Resolução N° 26 de 17 de Junho de 2013, no entanto cabe a cada nutricionista definir os horários e os alimentos adequados que serão servidos, as porções devem ser servidas a partir das

faixas etárias dos alunos, conforme as necessidades nutricionais. Os cardápios deverão oferecer, no mínimo, três porções de frutas e hortaliças por semana totalizando 200g por aluno (BRASIL, 2013).

São repassados para os estados e municípios recursos para a aquisição de alimentos destinados à alimentação escolar. Os recursos são calculados considerando-se todos os dias letivos, número de alunos e modalidade de ensino que o estudante compõe. Atualmente, os valores repassados para os estados e municípios por dia letivo são: creches R\$ 1,00; pré-escola R\$ 0,50; escolas indígenas e quilombolas R\$ 0,60; ensino fundamental, médio e educação de jovens e adultos R\$ 0,30; ensino integral R\$ 1,00; alunos do Programa Mais Educação R\$ 0,90; alunos que frequentam o atendimento educacional especializado no contra turno R\$ 0,50 (FNDE, 2015).

2 OBJETIVOS

- Avaliar a composição centesimal da alimentação escolar servida em escola de período integral localizada no município de Barretos/SP por meio de análises de proteínas, teor de minerais, lipídios (gorduras totais), umidade e o teor de carboidratos.
- Verificar se a alimentação servida atende às exigências do PNAE.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) contribui no fornecimento de uma alimentação saudável fornecendo todos os nutrientes necessários para alunos matriculados em escolas municipais, estaduais e federais. Uma boa alimentação contribui na melhor aprendizagem, reduz o cansaço, fornecendo assim mais energia para que o aluno possa aprender mais. (CARTILHA PARA CONSELHEIROS DO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (PNAE), 2010).

Baseado nos estudos realizados em 2001 das composições químicas e de análise de aceitação de uma escola em Lavras-MG, a alimentação não atingiu as metas do PNAE em relação ao conteúdo proteico, valor calórico e teor de alguns minerais. Em relação à aceitação a alimentação atingiu as metas de aspectos sensoriais, sendo a alimentação que possui arroz a que apresentou maior aceitação. As escolas devem possuir profissionais da área de alimentação e nutrição, principalmente as escolas que possuem uma parceria com o PNAE, assim esses profissionais realizam adequações nos cardápios, que atendam às necessidades nutricionais do público-alvo da alimentação oferecida (FLÁVIO; BARCELOS; LIMA, 2004).

As escolas analisadas por Mascarenhas e Santos (2006), situadas conceição do Jacuípe/BA necessitavam de melhorias desde utensílios até no modo de preparo da alimentação. Os valores encontrados não estavam dentro das diretrizes do PNAE em que se recomenda um profissional da área de alimentos para elaborar cardápios saudáveis e nutritivos. Diante dos valores para o preparo da alimentação em relação ao repasse do PNAE, assim sendo a alimentação servida não atendeu os 15% das necessidades diárias recomendadas, pois apresentou baixo valor proteico e calórico, além da falta de recursos financeiros para compra de alimentos para o preparo das refeições.

Estudos de aceitação e de análise nutricional de alimentação realizados em uma escola de rede municipal no município de Inácio Martins/PR demonstrou que os lanches salgados foram mais aceitos em sua maioria. Recomendou-se que a escola criasse estratégias para oferecer uma alimentação melhor e mais saudável introduzindo na alimentação uma maior quantidade de frutas e verduras diminuindo o custo da alimentação servida. Em relação ao PNAE os cardápios devem passar por modificações para aumentar o valor calórico, sem que houvesse aumento do teor proteico, pois se encontrava acima do recomendado, algumas vitaminas e minerais deveriam ser ofertadas em maior quantidade. Apesar de que, o valor repassado para ofertar da alimentação é muito baixo, mas devendo-se buscar uma melhor qualidade na alimentação atendendo as recomendações do PNAE (SILVA; NOVELLO, 2007).

Resultados obtidos por Matihara; Trevisani; Garutti (2010) em uma escola de ensino fundamental Maringá-PR, averiguou-se que a quantidade de calorias estava dentro da legislação do PNAE, porém o teor de proteínas estava acima do preconizado. Aplicando as recomendações das DRI's (*Dietary Reference Intakes*) constatou-se que os teores de carboidratos estão adequados, porém os teores de lipídeos estavam abaixo do recomendado, e a alimentação não possuiu uma boa aceitação sensorial, entretanto os cardápios eram de fácil modificação.

Após estudos da alimentação em uma escola de ensino fundamental localizada em Lauro de Freitas/BA, verificou que alimentação servida não atende as exigências do PNAE, pois apresentou baixo valor calórico. Sendo a refeição de suco e biscoito a que apresentou maior valor calórico em relação as outras refeições, mas a mesma não atingiu 375 kcal diárias recomendada pelo PNAE (SOUZA; MAMEDE, 2010).

Sabendo que a alimentação tem um papel importante na infância, sabendo disso, os cardápios servidos nos Centros de Educação Infantil do Município da Grande Florianópolis/SC, foram analisados foi constatou-se que a alimentação servida apresentava baixa oferta de carnes gordurosas e frituras, não tinha excesso de alimentos sulfurados e pouca variação de cores no almoço e no jantar, porém a oferta de carboidratos simples e ácidos graxos *trans* era elevado. Alimentação oferecida deveria ter um acompanhamento mais rigoroso na hora do preparo, devendo ofertar mais porções de legumes, frutas e verduras. Segundo Menegazzo et al. (2011) concluiu que a escola não é única responsável pela alimentação de qualidade do aluno, por isso devem-se conscientizar os responsáveis por meio de palestras sobre os benefícios de uma alimentação saudável (MENEGAZZO et al., 2011).

Diante aos estudos feitos por DIAS et al. (2012) observou-se que mudanças nos cardápios das escolas de rede municipal da ensino de Botucatu-SP foram necessárias, com redução dos teores de calorias e sódio, já que estes se encontravam acima dos valores recomendados pelo PNAE. Em relação às vitaminas e aos minerais, foi ressaltado a necessidade de aumentar a oferta de vitamina C e do cálcio, além de fibras.

Perante aos estudos dos cardápios da alimentação das escolas da rede municipal de Taquaraçu de Minas/MG, em relação à alimentação dos alunos entre seis e dez anos atingiram as metas exigidas pelo PNAE, mas em relação à alimentação dos alunos de faixa etária de 11-15 são parcialmente insuficientes, em relação ao valor calórico, glicídico, proteico, de cálcio, de magnésio e de zinco, e em relação aos outros atributos (lipídeos, vitamina A e vitamina C) eles excederam a porcentagem mínima exigida por legislação. Fica clara a necessidade de haver diferenciação na determinação *per capita* entre as diferentes faixas etárias, visando melhor atender às recomendações do PNAE (SILVA; GREGÓRIO, 2012).

A partir dos resultados obtidos em uma escola municipal situada em Cascavel /PR os autores notaram que o teor de calorias, proteínas e sódio deveriam ser reduzidos no preparo da alimentação, e que a oferta de frutas e verduras deveriam ser priorizadas, criando uma horta comunitária ajudando na melhoria da alimentação e diminuindo o custo (SCHIMILOSK; CEZAR, 2015).

Após estudos sobre a qualidade e aceitabilidade da alimentação oferecida em uma escola estadual do alto Tietê, situada em Mogi das Cruzes/SP verificou-se que a alimentação oferecida não tinha uma boa aceitabilidade e não oferecia os nutrientes essenciais aos alunos, não atendendo ao PNAE. Algumas mudanças no cardápio mostraram-se necessárias para que houvesse uma maior oferta de nutrientes para os alunos (SANTOS; GOULART, 2012).

A alimentação escolar é essencial para a vida dos estudantes, para que haja formação de hábitos alimentares, e melhora da capacidade de aprendizagem. A alimentação oferecida pelas escolas devem suprir parcialmente as necessidades nutricionais, que é referente a 20%. Nas escolas municipais do ensino fundamental do município do Vale de Taquari/RS, em estudo realizado em 2012, não atingiu totalmente as recomendações exigidas. Apesar de serem ofertadas três porções de frutas e hortaliças como a legislação impõe, mesmo assim a meta não foi atingida. A dificuldade enfrentada foi associar alimentos de fontes de proteínas, cálcio e fibras em apenas uma refeição,

assim respeitando os hábitos alimentares dos estudantes sem que houvesse um aumento do custo da alimentação fornecida (DECKER; STRACK; GIOVANONI, 2013).

Estudos realizados por Tércio et al. (2013) apontaram que escolas situadas em Espinosa/MG precisavam passar por adequações por apresentarem um déficit de nutrientes, em que foi sugerido um aumento de ofertas de frutas e verduras para atender as diretrizes do PNAE. Os autores verificaram a necessidade de melhorias nas estruturas físicas para garantir uma alimentação de qualidade, e possuir profissionais da área da alimentação nas escolas com o intuito de atender todas as necessidades nutricionais dos alunos.

Em relação aos estudos feitos por Silva e Fernandes (2014) notou-se que os cardápios oferecidos na escola municipal de Agreste-PR não atenderam às recomendações do PNAE em sua maioria. As calorias, os lipídios, a vitamina A, a vitamina C e ferro estavam abaixo do recomendado, já os teores de carboidratos, proteínas, gorduras saturadas e açúcar estavam acima do recomendado, percebeu-se também a necessidade de redução de sódio e de açúcar em relação as alimentações oferecidas. É necessário que haja profissionais da área de alimentação e nutrição nas escolas conveniadas ao PNAE, que busque atender todas as necessidades dos estudantes e fazendo melhorias nas refeições para evitar a falta de nutrientes, bem como os excessos.

Nas escolas de Barbacena/MG foi avaliado o estado nutricional, composição química e de aceitabilidade da alimentação servida para alunos do Ensino Fundamental, em que foi diagnosticado sobrepeso e obesidade nos alunos. Os autores verificaram a ausência de profissional para elaboração dos cardápios. A alimentação avaliada teve resultados satisfatórios apenas no aspecto sensorial (SILVA; SANTOS; PEREIRA, 2014).

Os resultados obtidos a partir das análises feitas por Martins (2015) demonstraram que as escolas situadas na região sul do Brasil não apresentaram conformidades em relação às normas PNAE, estabelece como a não utilização de produtos industrializados para o preparo da alimentação propiciando melhoria na alimentação servida. Recomendou-se que a agricultura familiar fosse incentivada, com a maior parte das hortaliças proveniente deste projeto (MARTINS, 2015).

Após estudo realizado por Costa et al. (2016) na alimentação das escolas de período integral do município de Fortaleza/CE averiguou-se que a alimentação oferecida não estão dentro dos parâmetros do PNAE, em que apenas o teores calórico e de zinco estavam adequados, com exibição de altos de teores de proteínas e lipídios e excessos

de ferro, vitamina A, vitamina C. Além de insuficiente na oferta dos carboidratos, cálcio e fibras, o excesso desses nutrientes pode causar sobrepeso e doenças crônicas e a falta do mesmo pode atrapalhar no desenvolvimento físico dos estudantes.

Tabelas com recomendações do PNAE para escolas de período parcial e integral

Figura 1: Necessidades nutricionais recomendadas por categoria escolar período integral.

70% das necessidades nutricionais diárias												
Categoria	Idade	Energia (Kcal)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Lipídios (g)	Fibras (g)	Vitaminas		Minerais (mg)			
							A (µg)	C (mg)	Ca	Fe	Mg	Zn
Creche	7 11 meses	450	73,1	14,0	11,3	-	350	35	189	7,7	54	2,1
	1 3 anos	700	114,9	21,9	17,5	13,3	210	12	350	4,9	56	2,1
Pré-escola	4 5 anos	950	154,4	29,7	23,8	17,5	280	19	560	7,0	91	3,5
Ensino	6 10 anos	1000	162,5	31,2	25,0	18,7	350	26	735	6,3	131	4,7
Fundamental	11 15 anos	1500	243,8	46,9	37,5	21,1	490	42	910	7,5	222	6,3
Ensino Médio	16 18 anos	1700	276,3	50,0	42,5	22,4	560	49	910	9,1	271	7,0
EJA	19 30 anos	1600	260,0	52,0	40,0	22,1	560	61	700	9,1	250	6,8
	31 60 anos	1500	243,8	46,9	37,5	20,0	560	61	770	7,5	259	6,8

Fonte: Energia – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2001; Carboidrato, Proteína e Lipídio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais – Referência da Ingestão Dietética (DRI) / Instituto de Medicina Americano (IOM), 1997 – 2000 – 2001. Adaptada.

Figura 2: Necessidades nutricionais recomendadas por categoria escolar período parcial

20% das necessidades nutricionais diárias												
Categoria	Idade	Energia (Kcal)	Carboidratos (g)	Proteínas (g)	Lipídios (g)	Fibras (g)	Vitaminas		Minerais (mg)			
							A (µg)	C (mg)	Ca	Fe	Mg	Zn
Creche	7 11 meses	135	21,9	4,2	3,4	-	100	10	54	2,2	15	0,6
	1 3 anos	200	32,5	6,3	5,0	3,8	60	3	100	1,4	16	0,6
Pré-escola	4 5 anos	270	43,9	8,4	6,8	5,0	80	5	160	2,0	26	1,0
Ensino	6 10 anos	300	48,8	9,4	7,5	5,4	100	7	210	1,8	37	1,3
Fundamental	11 15 anos	435	70,7	13,6	10,9	6,1	140	12	260	2,1	63	1,8
Ensino Médio	16 18 anos	500	81,3	15,6	12,5	6,4	160	14	260	2,6	77	2,0
EJA	19 30 anos	450	73,1	14,0	11,3	6,3	160	17	200	2,6	71	1,9
	31 60 anos	435	70,7	13,6	10,9	5,7	160	17	220	2,1	74	1,9

Fonte: Energia – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2001; Carboidrato, Proteína e Lipídio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais – Referência da Ingestão Dietética (DRI) / Instituto de Medicina Americano (IOM), 1997 – 2000 – 2001. Adaptada.

4 MATERIAL E MÉTODOS

As refeições foram coletadas em dois dias distintos em uma escola situada no município de Barretos/SP, sendo amostradas aleatoriamente a quantidade média servida por aluno. O cardápio diário foi distribuído em três refeições (lanche da manhã, almoço e lanche da tarde)

A porção de cada refeição coletada foi padronizada levando em consideração a quantidade que a maioria dos alunos consome diariamente.

Os alimentos que compunham as refeições não foram misturados, sendo cada um deles coletados em recipientes separados com identificação (nome da escola, data e refeição- café da manhã, almoço e café da tarde).

E antes de realizar as análises físico-químicas as amostras coletadas foram colocadas em estufa para secar e depois trituradas para facilitar as análises.

As análises de umidade, cinza, lipídios e proteínas foram realizadas de acordo com os métodos do Instituto Adolf Lutz (Zenebon, 2008).

a. Determinação de umidade Secagem direta em estufa a 105°C

4.1.1 Material

- Estufa
- Balança analítica
- Dessecador com sílica gel
- Cápsula de porcelana ou de metal de 8,5 cm de diâmetro ou placa de Petri
- Pinça
- Espátula de metal.

4.1.2 Procedimento

Pesou-se a placa de Petri vazia, em seguida pesou-se de 5 a 10 g da amostra em placa de Petri tarada, que foi aquecida durante 3 horas em estufa a 105 °C Resfriada em dessecador até a temperatura ambiente. E pesada novamente. A operação de aquecimento e resfriamento foi repetida até peso constante. Sendo o teor de umidade calculado gravimetricamente.

b. Determinação de cinzas

4.2.1 Material

- Cadinho de porcelana
- Mufla
- Dessecador com cloreto de cálcio anidro ou sílica gel
- Balança analítica
- Espátula
- Pinça de metal
- Tripé
- Tela de amianto
- Bico de Büsen

4.2.2. Procedimento

5 a 10 g da amostra foram pesadas em cadinho de porcelana, previamente aquecida em mufla a 550°C, resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e pesada. A amostra foi carbonizada utilizando tripé, bico de büsen e tela de amianto e incinerada em mufla a 550°C, até eliminação completa do carvão. Em seguida os cadinhos foram resfriados em dessecador até temperatura ambiente e pesada em balança analítica. A operação foi repetida até peso constante.

c. Lipídios ou extrato etéreo – Extração direta em Soxhlet

4.3.1 Material

- Conjunto extrator de Soxhlet (Balão, soxhlet e condensador tipo bola)
- Chapas aquecedoras
- Balança analítica
- Estufa
- Cartucho de Soxhlet ou papel de filtro de 12 cm de diâmetro
- Balão de fundo chato de 250 a 300 mL com boca esmerilhada
- Espátula
- Dessecador com sílica gel.
- Éter de petróleo

4.3.2 Procedimento

2 a 5 g da amostra foram pesados em cartucho de Soxhlet ou em papel de filtro e fechados com grampeador. O cartucho foi transferido para o aparelho extrator tipo Soxhlet. Acoplado ao extrator ao balão de fundo chato que foi pesado previamente tarado a 105°C. O éter de petróleo foi adicionado em quantidade suficiente para um refluxo e meio no Soxhlet. O condensador foi conectado e o aquecimento mantido por chapa elétrica, a extração contínua foi realizada por 8 ou 16 horas. O cartucho foi retirado, e transferido para estufa a 105°C para retirada do resíduo de éter, sendo mantido por cerca de uma hora. Em seguida foi resfriado em dessecador até a temperatura ambiente e depois foi pesado.

d. Determinação de proteínas

Material

- Balança analítica
- Bloco digestor
- Frasco Erlenmeyer de 250 mL
- Bureta de 25 mL
- Espátula
- Papel de seda
- Pipeta graduada de 25 mL ou pipetador automático
- Destilador de nitrogênio (SOLAB)

Reagentes:

- Ácido sulfúrico (H_2SO_4)
- Ácido clorídrico 0,02 M (HCl)
- Sulfato de cobre (CuSO_4)
- Sulfato de potássio (K_2SO_4)
- Solução fenolftaleína ($\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$)
- Vermelho de metila a 1% m/v ($\text{C}_{15}\text{H}_{15}\text{N}_3\text{O}_2$)
- Hidróxido de sódio a 30% m/v (NaOH)
- Mistura catalítica – sulfato de potássio e sulfato de cobre. (CuSO_4 , K_2SO_4)

Procedimento

Foram pesados 0,2 g da amostra em papel de seda, transferido para o balão de Kjeldahl (papel+amostra). Adicionou-se 2 g da mistura catalítica e 25 mL de ácido sulfúrico. Foi realizado o aquecimento em bloco digestor até 350°C, na capela, até a solução se tornar azul-esverdeada e livre de material não digerido (pontos pretos). Sendo aquecida por mais uma hora e colocada para resfriar. O balão foi conectado ao conjunto de destilação e a extremidade afilada do condensador mergulhada em 25 mL de ácido bórico 0,033 M contido em frasco Erlenmeyer de 500 mL com 3 gotas do indicador vermelho de metila. Solução de hidróxido de sódio a 30% foi adicionada ao frasco com a amostra digerida, por meio de um funil com torneira, até garantir um ligeiro excesso de base. A amostra foi aquecida até ebulição e destilada até obter cerca de (250-300) mL do destilado. O excesso de ácido sulfúrico 0,05 M foi titulado com solução ácido clorídrico 0,1 M, usando vermelho de metila.

e. Determinação de carboidratos

4.4.1 Procedimento

Carboidrato foi calculado por diferença gravimétrica, não utilizando os métodos do instituto Adolf Lutz

Foi calculado considerando: % carboidratos = $100 - (x\% \text{ umidade} + y\% \text{ cinzas} + z\% \text{ lipídios} + w\% \text{ proteínas})$ (LIMA et al., 2011).

f. Determinação do valor calórico

4.5.1 Procedimento

O valor calórico foi calculado de acordo com a tabela 1

Tabela 1- Quantidade de calorias para cada nutriente

Nutriente	Quantidade	Calorias
Carboidratos	1 grama	4 Kcal
Proteínas	1 grama	4 Kcal
Lipídios	1 grama	9 Kcal

Fonte: Fernandes (2015).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises foram tabulados no Excel (Microsoft, 2013) para cálculo das médias entre as duplicatas, para os casos em que os coeficientes de variação (CV%) foram superiores a 10%, foram realizadas novas replicatas.

Tabela 1- Análises físico-químicas da alimentação escolar na primeira coleta.

Alimento	Porção (g)	%				
		Cinzas*	Lipídeos*	Umidade*	Proteínas*	Carboidratos*
Flocos de milho	92	0,042 ± 0,00	5,21 ± 0,20	0,03 ± 0,03	0,90 0,10	94,58 ± 0,20
Pipoca	36	0,015 ± 0,00	35,64 ± 3,52	0,01 ± 0,00	0,65 ± 0,00	65,61 ± 3,65
Macarrão com frango e queijo	180	0,05 ± 0,00	7,46 ± 0,50	0,03 ± 0,03	2,93 ± 0,08	92,0 ± 0,46
Arroz	110	0,05 ± 0,00	0,54 ± 0,14	0,03 ± 0,03	0,80 ± 0,04	96,26 ± 0,20
Feijão	102	0,04 ± 0,00	3,23 ± 0,80	0,04 ± 0,04	1,53 ± 0,04	98,32 ± 1,10
Salada de jiló com Tomate	58,90	0,01 ± 0,00	8,48 ± 0,83	0,05 ± 0,05	1,00 ± 0,01	91,32 ± 0,87
Banana	120	4,40 ± 0,02	3,65 ± 0,05	0,01 ± 0,01	0,52 ± 0,01	91,90 0,10

* Médias ± desvio-padrão. n= 3, exceto para umidade (n=2).

O leite utilizado juntamente com os flocos de milho é da marca leitinho, não foram obtidas informações nutricionais, já que no instituto federal não possui equipamentos adequados para realizar esse tipo de análise em lácteos, e na internet não foi possível encontrar a tabela nutricional do mesmo.

A tabela 2 apresenta a quantificação de calorias e micronutrientes presente na alimentação coletada.

TABELA 2. Composição centesimal da alimentação escolar.

	Quantidade
Calorias (kcal)	2676
Carboidratos (g)	545
Proteínas (g)	17,2
Gorduras totais (g)	46,5
Minerais (g)	4,60

A alimentação servida na primeira coleta apresenta um alto teor de calorias, carboidratos, lipídios e minerais e um déficit de proteínas. O PNAE recomenda que para escolas de período integral a alimentação atinja 70% das suas necessidades nutricionais e forneça 200g/pessoa/semana de frutas e hortaliças. A alimentação em questão ofereceu ao aluno em média 176g de fruta em uma única refeição.

Tabela 3 - Análises físico-químicas da alimentação escolar na segunda coleta.

Alimento	Porções	Umidade*	Cinzas*	Lipídeos*	Proteínas*	Carboidratos*
Pão c/ margarina	67g	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00	23,37 ± 0,20		
Pão c/ presunto e muçarela	92g	0,02 ± 0,00	0,02 ± 0,00	6,30 ± 0,42	2,50 ± 0,43	93,25 ± 0,50
Arroz	157 g	0,03 ± 0,00	0,02 ± 0,00	5,83 ± 0,20		
Feijão	131g	0,03 ± 0,00	0,02 ± 0,00	8,93 ± 0,14		
Salada de Tomate	127 g	0,04 ± 0,00	0,01 ± 0,00	13,07 ± 0,10		
Batata doce	61 g	0,02 ± 0,00	0,02 ± 0,00	2,04 ± 0,00		
Chuchu ao molho branco	89 g	0,04 ± 0,00	0,01 ± 0,00	10,01 0,14		
Carne	133g	0,02 ± 0,00	0,02 0,00	26,15 0,10		

Leite	150 mL	354 mg	7 g	7 g	10,4 g
Achocolatado		23 mg			20 g

* Médias \pm desvio-padrão. N= 3, exceto para umidade (n=2).

A quantidade de achocolatado não está na tabela, pois é preparado 3 litros de leite para 250g de achocolatado. Mas é servido aos alunos 150mL de leite com achocolatado. As análises não puderam ser concluídas em decorrência de defeito no digestor de proteínas, ocorrendo explosões durante a digestão da amostra. Desta forma as análises de proteínas foram suspensas até manutenção do equipamento.

Mas a partir dos resultados obtidos de lipídios pode-se calcular uma parte da quantidade de calorias, que já evidenciou que a alimentação servida na segunda coleta também não apresentou conformidade com o PNAE, excedendo os valores desse micronutriente e calórico.

Durante toda condução do experimento foram encontradas dificuldades, tais como o grande número de amostras coletadas, realização das análises em duplicada ou triplicata e defeito no digestor de proteínas como foi citado acima.

6 CONCLUSÃO

A alimentação é essencial na vida dos estudantes, ajudando no melhor desenvolvimento escolar, e a alimentação analisada apresenta um déficit em relação aos teores de proteínas, além de valor calórico elevado, carboidratos e lipídios. Para que a alimentação atenda às recomendações do PNAE é recomendado que haja um nutricionista que acompanhe a montagem do cardápio e se possível durante o preparo. Será sugerido que a escola forneça palestra para conscientização dos alunos e dos profissionais que preparam as refeições.

7 REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (2013). Legislação nº RESOLUÇÃO Nº 26, de 17 de junho de 2013. Dispõe Sobre O Atendimento da Alimentação Escolar Aos Alunos da Educação Básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Brasília, DF, p. 1-63. Disponível em:

<https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl_tipo=RES&num_ato=00000026&seq_ato=000&vlr_ano=2013&sglZorgao=FND E/MEC>. Acesso em: 11 abr de 2016.

COSTA, Aurycelia da Silva et al. Avaliação da composição nutricional dos cardápios da alimentação escolar das escolas da rede municipal de tempo integral do Município de Fortaleza, CE. *Efdeportes, Buenos Aires*, v. 120, n. 20, p.1-1, jan. 2016.

DIAS, Luiza Cristina Domingues et al. VALOR NUTRICIONAL DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR OFERECIDA EM UMA REDE MUNICIPAL DE ENSINO. *Ciências em Extensão, Botucatu*, v. 8, n. 2, p.134-143, jun. 2012.

DECKER, Maira; STRACK, Maína Hemann; GIOVANONI, Ana Beatriz. AVALIAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR OFERECIDA AOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DAS ESCOLAS MUNICIPAIS EM UM MUNICÍPIO DO VALE DO TAQUARI-RS. *Revista Destaques Acadêmicos, Rio Grande do Sul*, v. 5, n. 3, p.13-18, 2013.

FERNANDES, Caroline. **Entendendo as calorias**. Disponível em: <<http://www.endocrinologia.com.br/html/entendendocalorias.htm>>. Acesso em: 12 out. 2016.

FLÁVIO, Eliete Fernandes; BARCELOS, Maria de Fátima Pícolo; LIMA, Andrelisa Lina de. AVALIAÇÃO QUÍMICA E ACEITAÇÃO DA MERENDA ESCOLAR DE UMA ESCOLA ESTADUAL DE LAVRAS–MG. *Ciênc. Agrotec, Lavras*, v. 28, n. 4, p.840-847, jul. 2004. Bimestral..

Energia – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), 2001; Carboidrato, Proteína e Lipídio – Organização Mundial de Saúde (OMS), 2003; Fibras, Vitaminas e Minerais – Referência da Ingestão Dietética (DRI) / Instituto de Medicina Americano (IOM), 1997 – 2000 – 2001. Adaptada.

FNDE (Org.). Alimentação escolar PNAE. 2015. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-apresentacao>>. Acesso em: 13 dez. 2015.

GOMES, Cíntia; FANHANI, Ana Paula. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRITIVA DO CARDÁPIO DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR DE LUIZIANA, PR. Rev. Saúde e Biologia, Mourão, v. 9, n. 3, p.53-61, dez. 2014.

LIMA, Dag Mendonça et al. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 2011. Disponível em:
<http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada>. Acesso em: 20 set. 2016.

MASCARENHAS, Jean Márcia Oliveira; SANTOS, Juliana Cantalino dos. AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DOS CARDÁPIOS E CUSTOS DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR DA REDE MUNICIPAL DE CONCEIÇÃO DO JACUÍPE/ BA. Sitientibus, Feira de Santana, v. 1, n. 35, p.75-90, dez. 2006. Semestral.

MARTINS, Ellen Leitzke. Composição Alimentar e Nutricional de uma Amostra de Cardápios da Alimentação Escolar da Região Sul do Brasil. 2015. 47 f. Tese (Doutorado) - Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

MATIHARA, Celso Hideki; TREVISANI, Thatiana Santos; GARUTTI, Selson. VALOR NUTRICIONAL DA MERENDA ESCOLAR E SUA ACEITABILIDADE. Saúde e Pesquisa, Maringá, v. 1, n. 3, p.71-77, abr. 2010. Mensal.

MENEGAZZO, Manoela et al. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio de centros de educação infantil. Revista de Nutrição, [s.l.], v. 24, n. 2, p.243-251, abr. 2011. FapUNIFESP (SciELO).

SANTOS, Caroline Aparecida dos; GOULART, Rita Maria Monteiro. QUALIDADE E ACEITABILIDADE DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR OFERECIDA EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO ALTO TIETÊ, DA CIDADE DE MOGI DAS CRUZES, SP. In: XV CONGRESSO UMC, 15., 2012, Mogi das Cruzes. Anais. .Mogi das Cuzes: Umc, 2012. p. 1 - 4.

SESI. Benefícios de uma alimentação saudável. 2013. Disponível em:
<<http://www.sesipr.org.br/cuide-se-mais/alimentacao-saudavel/FreeComponent24064content225935.shtml>>. Acesso em: 11 abr. 2016.

SCHIMIOSK, Franciely; CEZAR, Thais Mariotto. ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM UMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA DE ENSINO NA CIDADE DE CASCAVEL NO PARANÁ. 2015. 16 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Faculdade Assis Gurgacz - Fag., Assis Gurgacz, 2015.

SILVA, Marina Vieira da; NOVELLO, Daiana. ACEITAÇÃO E ANÁLISE NUTRICIONAL DE MERENDA ESCOLAR POR ALUNOS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO MUNICÍPIO DE INÁCIO MARTINS/PR. Revista Eletrônica Lato Sensu, Inácio Martins/pr, v. 1, n. 2, p.3-16, jul. 2007.

SILVA, Mayara Micaelle della Costa; GREGÓRIO, Eric Liberato. Avaliação da composição nutricional dos cardápios da alimentação escolar das escolas da rede municipal de Taquaraçu de Minas – MG. Hu Revista, Juiz de Fora, v. 3, n. 37, p.387-394, jul. 2012. Bimestral.

SILVAA, Raquel Gomes da; FERNANDES, Taciana Fernanda dos Santos. VALOR NUTRICIONAL DA MERENDA OFERECIDA EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DO AGRESTE PERNAMBUCANO. Revista Baiana de Saúde Pública, Bahia, v. 28, n. 2, p.404-416, jun. 2014. Semestral.

SILVA, Natália Cristina da; SANTOS, Maria de Lourdes de Assis; PEREIRA, Juciane de Abreu Ribeiro. Avaliação do estado nutricional de escolares do ensino fundamental, composição química e aceitabilidade da merenda escolar ofertada por escolas públicas do município de Barbacena, MG. In: V SIMPÓSIO DE PESQUISA E INOVAÇÃO / IV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IF SUDESTE MG - CÂMPUS BARBACENA, 1., 2014, Barbacena. Anais... . Barbacena: Registro Eletrônico do If Sudeste Mg - Câmpus Barbacena, 2014. p. 1 - 5.

SOUZA, Adriana Lúcia da Costa; MAMEDE, Maria Eugênia Oliveira. Estudo sensorial e nutricional da merenda escolar de uma escola da cidade de Lauro de Freitas-BA. Alimentação Escolar Pnae, São Paulo, v. 69, n. 2, p.1-7, 14 maio 2010. Anual.

TÉRCIO, Eulália Maria de Castro et al. Avaliação da composição nutricional e aspectos higiênico-sanitários da alimentação escolar oferecida na rede municipal de Espinosa, MG. Efdeportes, Buenos Aires, v. 187, n. 18, p.1-1, dez. 2013.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco; TIGLEA, Paulo. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Disponível em:
<http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2016.2010000200017&lng=pt&nrm=iso=pt>. Acesso em: 12 dez. 2015.

ANEXOS

Figura 1: amostras coletadas, já secas e trituradas.



Figura 2: Extração de lipídios por soxhlet



Figura 3. Determinação de cinzas em mufla 550°C

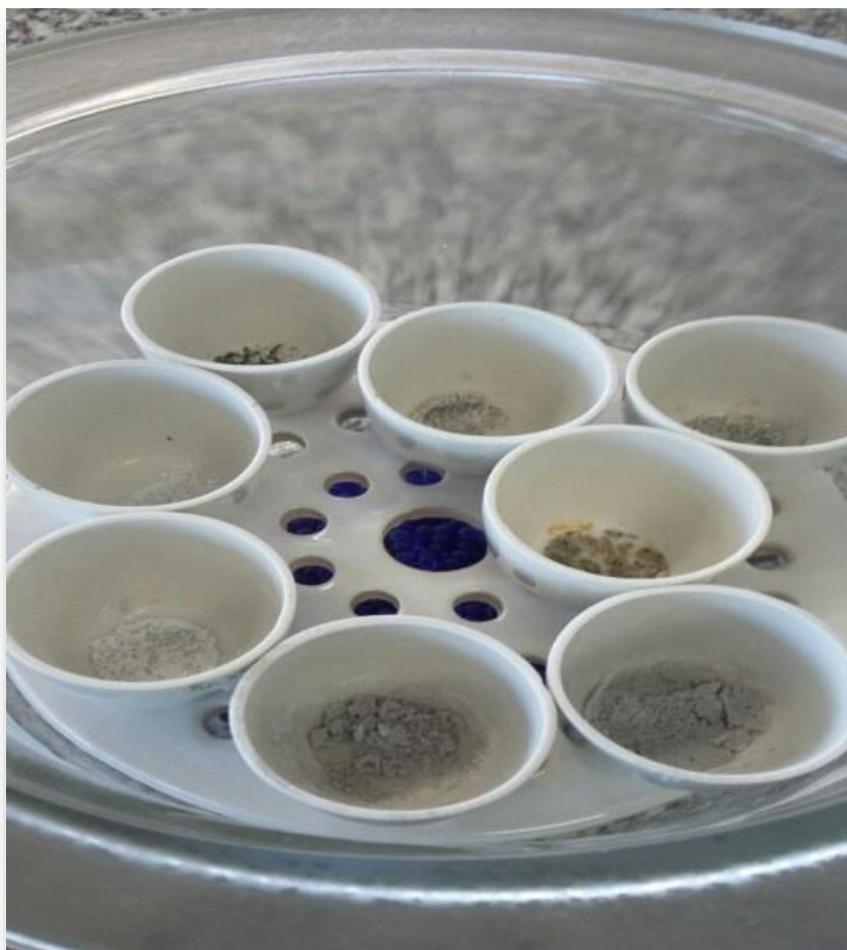


Figura 4. Determinação de umidade em estufa 105°C



Figura 5. Determinação de Proteína por método de Kjeldahl

