

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**“Análise da Alimentação Escolar Institucional do ano 2002  
dos Alunos da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre  
quanto à Adição de Açúcar”.**

**DIEGO AUGUSTO DA ROSA PRETTO**

**Porto Alegre, Agosto 2003.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

“Análise da Alimentação Escolar Institucional do ano 2002 dos Alunos da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre quanto à Adição de Açúcar”.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia - Área de Concentração em Saúde Bucal Coletiva, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito à obtenção do grau de Mestre.

DIEGO AUGUSTO DA ROSA PRETTO

Orientadora: Profa. Dra. SONIA MARIA BLAETH de SLAVUTZKY

Porto Alegre, Agosto 2003.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

P942a Pretto, Diego Augusto da Rosa  
Análise da alimentação escolar institucional do ano de 2002 dos alunos da rede municipal de ensino de Porto Alegre quanto à adição de açúcar / Diego Augusto da Rosa Pretto ; Orientação de Sonia Maria Blauth de Slavutzky. – Porto Alegre, 2003.  
144 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Odontologia. Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Saúde Bucal Coletiva.

1. Alimentação escolar 2. Dieta cariogênica 3. Sacarose  
I. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Odontologia  
II. Título

CDU 616.314-084

Bibliotecária: Eloisa Futuro Pfitscher

CRB 10/598

## Dedicatória

Dedico este trabalho e todas as horas de esforço e de luta para todas aquelas pessoas que não tiveram medo de reiniciar, que tiveram coragem para lutar por um sonho e que não medem esforços para alcançar seus objetivos.

À Dra. Salete Maria Pretto, exemplo de retidão e perseverança, que sempre acreditou no ensino e na pesquisa para o engrandecimento da Odontologia e que sempre foi um pouco de professora, confessora, financiadora, sim e não, tia e mãe...

## Agradecimentos

A Deus, Nosso Senhor, pela minha vida e à Sua Luz.

A minha família, avós, tios, primos, irmãs e amigos pela paciência, em especial aos meus pais que sempre foram um exemplo de dignidade e conduta.

A minha namorada Milene Sanzi e familiares por 2 anos de paciência e perseverança nesta longa jornada que agora finda.

A Dra. Sonia Maria Blauth de Slavutzky, orientadora e mentora desta pesquisa, que sempre acreditou na relevância deste tema, e aos seus familiares, Abrão e Marina Slavutzky.

A todas pessoas, funcionários e trabalhadores da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, em especial a Sra. Sandra Pinho, coordenadora do Setor de Nutrição da SMED bem como seus funcionários, auxiliares e estagiárias.

Aos funcionários do Depósito de Materiais da Prefeitura de Porto Alegre, Sr. Mauro Souza Baptista, Sra. Moema Peres Milhorança e ao coordenador Sr.

Candido Carneiro da Silva Júnior, bem como à Sra. Aldete Jussara Zinn Velho que coordenou o Depósito no período de 2001/2002.

A Sra. Eliana Aguiar de Carvalho, Coordenadora do Setor de Nutrição da SMED no período 2001/2002, cujas contribuições, esclarecimentos e inestimável cooperação foram importantes para a confecção deste trabalho.

A Dra. Heloisa Helena C. Carvalho e ao Dr. José Maria Wiest, ao Sr. Roberval Bittencourt do Laboratório de Bromatologia do ICTA.

Às bolsistas do Laboratório de Bromatologia, Srta. Luanda dos Santos Dutra e Srta. Géssica Schmitz.

Aos colegas do Mestrado, aos funcionários do DeOPS e do PPGODO, pela colaboração e atenção em todos momentos, em especial ao Sr. Marco Camargo da Rosa.

A Profa. Dra. Tânia Drehmer pelo apoio e auxílio na parte metodológica da pesquisa.

Às minhas auxiliares de consultório Srta. Anieli Castoldi, Srta. Patrícia Zenere, Srta Graziela Zeni, Srta. Deisi Turatti e Srta. Janaína Pretto, que também foram responsáveis pela companhia e auxílio em todas as horas.

E a todos aqueles que auxiliaram de uma forma ou de outra na confecção deste trabalho.

*“Imagine there’s no heaven, it’s easy if you try,*

*no hell below us, and above us only sky.*

*You may say I’m a dreamer, but I’m not the only one,*

*I hope some day you join us, and the world will be as one...”*

John Lennon  
(1940-1980)



## Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a alimentação escolar da rede Municipal de Ensino de Porto Alegre quanto à adição de açúcar, especificamente quanto à quantidade de açúcar adicionado direta e indiretamente nos produtos industrializados servidos nos cardápios disponibilizados aos escolares e o custo desta sacarose. Para tanto, foram procurados os dados referentes à aquisição dos itens licitados no ano de 2002 e selecionados os produtos que continham sacarose no rótulo. Após, foram feitas análises físico-químicas destes produtos para encontrar a porcentagem de sacarose indiretamente adicionada aos cardápios escolares. Para encontrar o volume de produtos movimentado em 2002, foram utilizados dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Desta forma, foram selecionados 19 produtos dos 65 licitados em 2002, que tinham estoques físicos na data da coleta de amostras, para quantificar o volume de sacarose indiretamente adicionada. A pesquisa concluiu que durante o ano de 2002 foram ofertados em torno de 77 toneladas de sacarose direta e indiretamente adicionada aos produtos não perecíveis, e que em termos de custos, este açúcar foi responsável por um quarto do volume das compras totais dos produtos com sacarose apresentados no rótulo. Estes produtos açucarados responderam por um terço de todo volume de investimento feito em 2002 pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre na Alimentação Escolar. A fim de adequar a merenda aos 10% de energia proveniente da sacarose recomendado pela Organização Mundial da Saúde, o autor recomenda que estes produtos sejam retirados dos cardápios

escolares, uma vez que são nutricionalmente fracos e potencialmente cariogênicos pela alta concentração de sacarose, além de aumentarem o risco destas crianças desenvolverem outras doenças crônico-degenerativas.

Palavras Chave: Alimentação escolar; Dieta cariogênica; Sacarose.

## Abstract

This research aims to analyze school meals from the city of Porto Alegre, particularly the quantity of direct and hidden sugar in industrialized products served to school children as well as the total spent in sucrose. To do this, the data referred to the acquisition during the school year of 2002 and the items that contained sucrose in the label were selected. In addition, physical and chemical analysis of this selected products was done to find the percentage of hidden sucrose in school meals. The city council supplied the data referred to the total volume of the products that were used during the year of 2002. Nineteen products of the 65 were selected according to the disposability in the day of the sample data collection in order to quantify the volume of the hidden sucrose. The research has concluded that during the year of 2002 77 tons were added directly, as pure sucrose, and indirectly as hidden in industrialized products. In terms of cost, sugar was responsible for a quarter of the total products with sucrose in the label. These sweet products were responsible for one third of the total volume of money spent during the year by the Porto Alegre city council in school meals. In order to adapt school meals to the 10% of energy derived from sucrose as recommended by the World Health Organization, the author recommends that these products should be excluded from school meals because they are nutritionally weak and have high cariogenicity, as well as increasing the risk of other chronic diseases.

Key Words: School meals; Cariogenic diet; Sucrose.

## Lista de Ilustrações

Quadro 1: Matrículas de estudantes e número de escolas da Rede Municipal de ensino de Porto Alegre por Regiões do Orçamento Participativo – Porto Alegre, RS 2002.	p.66
Gráfico 1: Ítems não perecíveis que compõem a alimentação escolar da Rede Municipal de Ensino, licitados com a presença de açúcar na formulação ou preparo. Porto Alegre, RS, 2002.	p.83
Gráfico 2: Concentração de sacarose dos produtos analisados. Porto Alegre, RS, 2002.	p.88
Gráfico 3: Concentração de açúcares totais nos itens selecionados para a pesquisa. Porto Alegre, RS, 2002.	p.91

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Itens selecionados para a análise físico-química, análise de movimentações e marca dos produtos. Porto Alegre, RS, 2002.	p.85
Tabela 2 – Análise físico-química dos produtos selecionados para a pesquisa quanto a concentração de sacarose e açúcares totais. Porto Alegre, RS, 2002.	p.87
Tabela 3: Grupos de alimentos conforme as médias de concentração dos açúcares. Porto Alegre, RS, 2002.	p.89
Tabela 4 – Volume de entrada e investimento dos produtos selecionados para a pesquisa durante o ano de 2002. Porto Alegre, RS, 2002.	p.92
Tabela 5 – Movimentação anual dos produtos selecionados para a pesquisa durante o ano de 2002. Porto Alegre, RS, 2002.	p.93
Tabela 6: Volume de produtos analisados bioquimicamente consumidos em 2002 e quantidade de sacarose indiretamente consumida nestes produtos. Porto Alegre, RS, 2002.	p.94
Tabela 7: Sacarose direta e indiretamente consumida na alimentação escolar de Porto Alegre em 2002 e volume total dos itens analisados. Porto Alegre, RS, 2002.	p.95
Tabela 8: Custo dos produtos com sacarose selecionados para a análise de movimentações. Porto Alegre,RS,2002.	p.95
Tabela 9: Custo da Sacarose adicionada direta e indiretamente nos produtos não perecíveis selecionados para a pesquisa e o valor total gasto nestes produtos no ano de 2002. Porto Alegre, RS 2002.	p.96
Tabela 10: Custo do quilo de açúcar nos produtos selecionados. Porto Alegre, RS, 2002.	p.97
Tabela 11: Comparação entre a energia gerada pela concentração de sacarose e o valor de energia total de cada produto analisado. Porto Alegre, RS, 2002.	p.99
Tabela 12: Comparação entre a energia gerada pela concentração de açúcares totais e o valor de energia total de cada produto analisado. Porto Alegre, RS, 2002.	p.101

## Sumário

Dedicatória	4
Agradecimentos	5
Epígrafe	8
Resumo	9
Abstract	11
Lista de Ilustrações	12
Lista de Tabelas	13
Sumário	14
1.Introdução	p.17
2.Objetivos	p.24
2.1. Objetivo Geral	p. 24
2.2. Objetivos Específicos	p.21
3. Revisão de Bibliografia	p. 25
3.1. O Programa Nacional da Alimentação Escolar	p.25
3.2. Nutrição, Dieta e Doenças Humanas	p.34
3.3. Dieta e Cárie	p.44
3.4. Sacarose e Cárie	p.53
3.5. Alimentação Escolar, Saúde e Cárie	p.63
4. Metodologia	p.67

4.1. Descrição do objeto do estudo	p. 67
4.2.Método de Análise	p.70
4.2.1.Coleta de Dados.	p.73
4.2.1.1. Dos Produtos	p.73
4.2.1.2.Escolha da Amostra	p.74
4.2.2.Análise Laboratorial	p.76
4.3. Limitações da Pesquisa	p.79
4.4. Calibração e Controle de Viés	p.80
4.4.1. Das Tabelas Fornecidas pela SMED	p.80
4.4.2. Das Análises Laboratoriais	p.81
4.5. Considerações Éticas	p.83
5. Apresentação e Análise dos Resultados	p.84
5.1.Introdução	p.84
5.2. Coleta dos dados e seleção da amostra	p.85
5.3. Apresentação e discussão dos resultados da análise físico-química dos itens selecionados	p.89
5.4. Apresentação e discussão dos resultados da análise das movimentações dos itens com adição de sacarose na fórmula.	p. 95
6. Conclusões	p.106
7. Considerações Finais	p.109
8. Referências Bibliográficas	p.112

Anexo A -	Passos para fazer o teste dos Glicídios Redutores em Glicose, baseado na reação de Fehling.	p.130
Anexo B -	Passos para fazer o teste dos glicídios não redutores em sacarose, baseado na reação de Fehling.	p.132
Anexo C -	Calibração dos bolsistas.	p.135
Anexo D -	Parecer de Aprovação do Comitê de ética em Pesquisa da F. O. UFRGS.	p.144
Anexo E -	Quadro com os itens licitados em 2002 pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre e quanto a presença de açúcar.	p.146



## 1. Introdução

A estratégia mais correta para alcançar a saúde, num contexto em que ela é considerada um processo, é a Promoção de Saúde. Westphal (2000) conceitua promoção de saúde como um processo através do qual a população se capacita e busca os meios para conseguir controlar os fatores que favorecem seu bem estar e o da comunidade ou que a podem estar pondo em risco, tornando-a vulnerável ao adoecimento e prejudicando sua qualidade de vida. A autora também diz que este conceito reforça a importância da ação ambiental e da ação política, bem como a mudança do estilo de vida, e que, nessa perspectiva, saúde deixa de ser um objetivo a ser alcançado, tornando-se um recurso para o desenvolvimento da vida. Nadanowsky (2000) descreve Promoção de Saúde como uma mudança paradigmática na qual se sugere que para uma pessoa ser saudável a ausência da doença não é suficiente nem tampouco necessária.

Na área odontológica, esta nova concepção transcende a dimensão meramente técnica do setor. Sheiham e Moyses (2000) conceituam Promoção de Saúde Bucal como a construção de políticas públicas saudáveis, através da criação de ambientes suportivos que apoiem escolhas saudáveis, com o fortalecimento da ação comunitária, desenvolvimento de habilidades de autocontrole e autonomia pessoal para práticas de autocuidado em higiene e saúde, além da reorientação de serviços odontológicos.

Freire (2000) nos diz que nas últimas décadas fatores sócio-econômicos têm provocado profundas alterações na dieta, nutrição e saúde a nível global. Em conseqüência, os padrões de doença também se alteraram, passando das doenças infecciosas e problemas relacionados à deficiência nutricional a um aumento na prevalência da obesidade e doenças crônicas, tais como as doenças cardiovasculares, vários tipos de câncer, hipertensão e diabetes. Buss (2000) contribui relatando que a expectativa de vida na América Latina cresceu de 50 anos após a II Guerra Mundial para 67 em 1990 e para 69 em 1995. Ueda (1999) cita que as principais doenças que tem crescido nesta faixa da população são as doenças cardiovasculares, osteoporose, hipertensão, cânceres e a diabetes. Estas doenças, chamadas crônico-degenerativas, são fruto de um padrão alimentar centrado no carboidrato refinado e nas gorduras, da poluição e exposição a fatores químicos e físicos e de padrões comportamentais.

Para a Organização Mundial da Saúde (1990), o índice de consumo de nutrientes em uma população representa uma média da ingesta que é julgada suficiente para a manutenção de uma população saudável. Portanto, saúde, neste contexto, é representada pela baixa prevalência de doenças relacionadas com a dieta desta população.

Para Slavutzky (1998), o conhecimento correto e completo sobre o processo da cárie levará à prevenção de outras doenças crônico-degenerativas como obesidade, diabetes, problemas cardiovasculares e câncer. Todas essas

doenças são sabidamente relacionadas com o consumo de carboidratos altamente refinados especialmente a sacarose, alvo de nosso estudo. O que é enfatizado por Sheiham e Moyses (2000), que citam as causas proximais mais freqüentemente relacionadas às duas doenças de maior prevalência na odontologia – cárie e doença periodontal – são a dieta, má higiene bucal e tabagismo. Estas também são causas de outros problemas de saúde, por isso a estratégia mais acertada para a Promoção de Saúde é a Abordagem de Risco Comum, onde o setor saúde em conjunto se une para prevenir diferentes problemas de saúde com origem comum.

Pode ser considerado que uma das primeiras doenças crônicas a se manifestar é a cárie dentária, que é a doença que mais afeta a humanidade e tem uma relação intrínseca com a dieta. Mesmo tendo uma interface infecciosa, a importância da dieta sobrepõe-se a qualquer outra variável, já que a cárie é dita multifatorial (CANDIDO; CAMPOS, 1995).

Mesmo a cárie tendo declinado nas últimas duas décadas nos países desenvolvidos, o consumo de carboidratos fermentáveis – xarope de milho e sacarose - tem se mantido ou em ascensão ou estável. Isto se deve principalmente ao uso generalizado de fluoretos. Porém, em países em desenvolvimento onde não há grande uso de flúor, a ascensão deste consumo desenfreado tem aumentado os problemas orais. Existe uma fraca porém linear associação entre o açúcar e a cárie, mas sociedades que têm consumo menor

que 15 kg por ano deste produto tem um baixo CPOD, em comparação com aquelas populações que consomem mais que este valor (ISMAIL; TANZER; DINGLE, 1997). Os autores acima também afirmam que a maior parte deste consumo de açúcar é usado em produtos industrializados.

No caso do açúcar, na forma de sacarose, os dados na literatura avolumam-se sobre a capacidade de causar cárie, obesidade, hipertensão, diabetes e auxiliar na progressão do câncer. Especificamente para a cárie, existe farta literatura indicando a sacarose como principal fator causador da doença, em especial a combinação sacarose e carboidratos refinados (SREEBNY, 1982a).

Antunes et al. (2002) concluem, a partir de um trabalho em São Paulo que dividiu a cidade em áreas, que há uma grande associação entre moradias, taxas de desemprego e índice de cárie. Locker (1993) já afirmava que a melhor forma de medir inequidades sociais para a pesquisa em odontologia é aquela baseada em áreas geográficas de análise. Marcenes e Bönecker (2000) complementam que medidas de privação e desigualdade social estão positivamente correlacionadas com cárie não tratada, e coesão social está negativamente correlacionada com cárie não tratada.

Abel-Smith (1994) conclui que essas pessoas que tem menores condições de renda comem mais pão branco, açúcar, gorduras e batatas que as pessoas com melhores condições de renda. O que é comprovado por Galleazzi, Vianna e

Zabotto (1995) mostrando que, na faixa salarial de 0,01 até cinco Salários Mínimos, a população de Campinas – SP, ingere em torno de 50% de sua dieta a combinação carboidratos-açúcares-bebidas doces - a combinação mais cariogênica possível - em detrimento ao consumo de proteínas, frutas, legumes e verduras

No caso particular do Brasil, deve ser considerado que devido às condições sócio-econômicas da população brasileira, na grande maioria dos casos, a única alimentação possível para uma criança em idade escolar é a merenda institucional fornecida pela escola. Portanto, é de grande responsabilidade a escolha do cardápio, uma vez que pode direcionar a formação de hábitos saudáveis ou nocivos dos alunos (ABREU, 1995). Como é conhecida a influência negativa de alguns ingredientes, podemos prevenir estas doenças a partir da supressão ou controle destes cardápios (WINKLER, 1991).

O Fundo Nacional de Desenvolvimento do Estudante – FNDE - é quem coordena o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) que regulamenta a Alimentação Escolar dos estudantes de escolas públicas brasileiras, e tem, para Belaciano, Moura e Silva (1995) como objetivo garantir Alimentação Escolar de “boa qualidade” durante 180 dias letivos e para todas crianças matriculas na rede pública de 4 a 14 anos de forma a satisfazer 15% das necessidades nutricionais diárias do escolar.

Drumond, Barroso e Paiva (1997), em outro estudo, concluem que a merenda é consumida por 80% dos escolares da região estudada sendo que destes, de 30 a 50 % dos alunos têm a merenda como a principal refeição do dia, e que na sua composição há uma predominância de alimentos com alto teor calórico, principalmente carboidratos, e que para adequar ao valor calórico necessário, faz-se o uso de alimentos açucarados, aumentando a cariogenicidade da merenda, que foi confirmada pela análise exclusiva dos alimentos que compõe a refeição.

Winkler (1991) ainda diz que o governo é o maior comprador individual de alimentos, portanto, através da pressão econômica do estado pode ser diminuído a inclusão indiscriminada da sacarose nestes produtos industrializados.

Desta forma, interferir na dieta de uma população a partir de políticas públicas relacionadas com a saúde, educação, agricultura e alimentação, deve ser a orientação a ser buscada gradualmente, como explica Sanderson (1991).

Inserida nesta problemática, a Odontologia aparece como mais um campo para a atenção integral do indivíduo. Para Araújo (2000), a atenção em saúde bucal implica em atuar concomitantemente sobre todos os determinantes do processo saúde-doença bucal. A autora ainda cita que à medida que a Odontologia vai se tornando mais integral, acaba sendo menos odontológica, isto por que a prática hegemônica atual está relacionada à ação clínica individual. A

atenção à Saúde Bucal compreende, por outro lado, as atividades de assistência individual, mas implica também em ações sobre as causas das doenças, sejam estas de que natureza forem (biológicas, sociais, econômicas ou políticas) essas ações, situando-se num campo extra-clínica, são englobadas por práticas de saúde não mais no campo da assistência odontológica, mas num campo que poderíamos chamar Saúde Bucal Coletiva.

Sendo assim, também é campo de ação da Odontologia a dieta da população, além do tratamento de suas conseqüências e a sua regulação, já que os efeitos deletérios do açúcar são também evidentes para os dentistas. Desta forma pode-se retomar ao problema primordial: o excesso do açúcar na dieta e o consumo de sacarose pelos escolares a partir da Alimentação Escolar institucionalizada. Faltam pesquisas na área que comprovem o real uso da sacarose na dieta dos escolares, já que os nutricionistas usam a terminologia “carboidratos” e “glicídios” para uma ampla quantidade de alimentos, como amendoins, farinhas, batata e açúcares. Este trabalho propõe-se a analisar a quantidade de açúcar incluso nos cardápios escolares, uma vez que este produto está relacionado com uma grande quantidade de patologias humanas, além da cárie.

## 2. Objetivo Geral

- Analisar as informações sobre o total de açúcar *in natura* e como parte dos alimentos industrializados comprados pela Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre, durante o ano de 2002, para ser utilizado na Alimentação Escolar.

### 2.1. Objetivos Específicos:

- Calcular as quantidades de açúcar *in natura* diretamente adicionado na forma de sacarose na Alimentação Escolar;

- Calcular as quantidades de açúcar indiretamente adicionado, na forma de sacarose, em produtos industrializados usados na confecção da Alimentação Escolar;

- Calcular o consumo aproximado de açúcar total oferecido para as crianças que fizeram uso da Alimentação Escolar em Porto Alegre;

- Quantificar o valor total investido em açúcar e alimentos açucarados e comparar com o total investido em Alimentação Escolar.



### 3. Revisão bibliográfica

#### 3.1. O Programa Nacional da Alimentação Escolar

Moyses e Collares (1995) trazem que até a década de 50 inexistia qualquer proposta sistematizada de merenda nas escolas. As escolas organizavam, através de iniciativa particular e voluntária de cada unidade, suas caixas escolares, que forneciam alimentação aos alunos (todos, ou apenas os carentes, de acordo com a escola). Durante a década de 50, com o fim da guerra da Coreia e a supersafra americana, ocorre um excedente agrícola nos Estados Unidos, que é doado à UNICEF. Parte dessa doação é destinada ao Brasil, onde é direcionada aos programas de suplementação alimentar.

Segundo Viegas (1991), o Programa da Merenda Escolar no Brasil teve início em 1954, quando parte do leite destinado ao Projeto Materno Infantil foi transferido para a Campanha Nacional da Alimentação (CNA). Porém, oficialmente, é instituído através do Decreto nº 37.106, que regulamenta a Campanha Nacional de Alimentação Escolar (CNAE), cujos recursos são predominantemente adquiridos através de produtos doados por organismos internacionais.

Scolari (2001) descreve que num curto espaço de tempo as doações caíram radicalmente para um quarto do total, o que obrigou o governo a abastecer as escolas por conta própria passando, então, a introduzir produtos formulados na

alimentação e adquiridos no mercado interno. Em 1972, ocorre a desativação efetiva dos programas bilaterais de ajuda internacional. A partir de 1981, com o surgimento do Instituto Nacional de Alimentação Escolar (INAE), começaram a acontecer mudanças estruturais significativas no Programa. A regionalização do Cardápio começa a tomar forma, em detrimento dos produtos pré-preparados, e ocorre uma flexibilização operacional para evitar perdas de estoque. Em 1983, com o surgimento da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), consolida-se o papel das Secretarias Estaduais de Educação como executoras do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Mais recentemente, a FAE foi substituída pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento do Estudante - FNDE.

Mesmo adotando diferentes denominações, estruturas institucionais e modalidades de gestão, o Programa Nacional da Alimentação Escolar – PNAE, vigora no Brasil desde meados da década de cinquenta, mantendo uma continuidade pouco usual entre as políticas sociais nacionais (SILVA & STURION, 2000).

Belaciano, Moura e Silva (1995) descrevem o PNAE como um programa vinculado ao Ministério da Educação e Cultura e coordenado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, a partir de recursos do Orçamento da União. Os mesmos autores ainda descrevem que o objetivo principal do PNAE é garantir que a merenda seja de boa qualidade em todos 180 dias letivos, a todas crianças de 4 a 14 anos matriculadas em escolas públicas do ensino fundamental

e filantrópico. Também acrescentam que o programa tem o propósito de permitir às crianças um melhor rendimento escolar.

Barberato e Toledo (1991) dizem que o PNAE visa suplementar, através de uma refeição diária, 15% das necessidades nutricionais da clientela a ser atendida, além de contribuir para a otimização da freqüência do aluno à escola e para a melhoria do seu desempenho no processo ensino/ aprendizado, buscando reduzir os índices de absenteísmo, evasão e repetência por motivos de desnutrição e fome. Os autores acrescentam que esta alimentação visa suplementar 15% das necessidades básicas nutricionais da população alvo, fornecendo entre 280 e 350 Kcal por refeição.

Para tanto, o FNDE envia R\$ 0,13 por criança para os municípios conveniados. Belaciano, Moura e Silva (1995) mostram que este valor foi encontrado a partir dos valores da cesta básica de 1995, partindo dos pressupostos que a cesta básica brasileira supriria as necessidades nutricionais de uma família de dois adultos e duas crianças, sendo que o custo de cada um equivale a R\$ 0,41 por dia. Assim, esse dado possibilita verificar que o valor que o Governo Federal oferece pode comprar o equivalente a 31% das necessidades nutricionais diárias de cada aluno.

A Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (2002) é responsável pela assistência financeira, normatização, coordenação, acompanhamento, cooperação técnica e avaliação da efetividade da aplicação

dos recursos, direta ou por delegação. Os recursos financeiros são distribuídos a partir de convênios com as Entidades Executoras (E.E) que são estaduais – Secretaria de Educação dos Estados, responsáveis pelo atendimento da rede pública estadual, ou municipais - Prefeitura Municipais, responsáveis pelo atendimento das escolas da rede municipal de ensino, das escolas filantrópicas e das escolas da rede estadual, quando expressamente delegadas pela Secretaria Estadual de Educação; finalmente, a escola federal, que recebe diretamente o recurso da Alimentação Escolar. A autora ainda descreve que cada Entidade Executora deve formar um Conselho de Alimentação Escolar, que é um colegiado dentro de sua área de atuação e composto por representantes da administração pública, dos professores, dos pais e alunos e outros representantes de segmentos da sociedade que tem a atribuição, entre outras, de acompanhar a aplicação dos recursos do PNAE, que também são fiscalizados pelos órgãos de fiscalização municipais, pelo Tribunal de Contas do Estado e pelo Tribunal de Contas da União. Cabe ressaltar que anualmente o FNDE faz uma fiscalização por amostragem da aplicação dos recursos nos estados, municípios e outras entidades conveniadas.

Conforme Ten Caten (1995), desde 1993 o governo Federal tem estimulado a descentralização dos recursos da merenda escolar, que estavam antes sob total responsabilidade e gerência centralizada na União, passando para os estados e municípios através de convênio – cada um responsável por sua esfera de atuação, ou seja, escolas municipais ou estaduais. Este processo foi fundamental para a

regionalização da merenda e para o estímulo da economia local, que pode ser fornecedora direta dos produtos alimentares.

Este processo de descentralização política e financeira tem aberto novas possibilidades para explorar o Programa de Alimentação Escolar, fazendo deste um agente promotor de saúde facilitando a educação alimentar, a produção de conhecimento em nutrição, além de reforçar os itens básicos do programa que são diminuir as carências nutricionais das crianças em idade escolar, servir como atrativo para diminuir a evasão escolar e a repetência por falta de condições nutricionais, que é sabidamente um fator causal importante.

Costa, Ribeiro e Ribeiro (2001) discutiram isso a fim de concluir que a escola se apresenta como um espaço e um tempo privilegiados para promover a saúde, por ser um local onde muitas pessoas passam grande parte do seu tempo, vivem, aprendem e trabalham. Os autores também trazem que as atividades educativas em nutrição têm espaço próprio nas escolas quando se fala em Promoção de Saúde e na possibilidade de virem a ser produtoras de conhecimento. E, finalmente, concluem que as atividades educativas em nutrição podem e devem ser utilizadas como um importante instrumento de apoio da Promoção de Saúde aproveitando-se do espaço criado pelo PNAE.

Hollanda (1995) aborda o problema da repetência e da evasão escolar relacionada a aspectos nutricionais, e afirma que maior problema que a desnutrição é a fome, já que o tipo de desnutrição da maior parte da população

infantil é a desnutrição leve que permite ao corpo manter suas condições intelectuais intactas, uma vez que o organismo consegue se reequilibrar sacrificando o peso e a altura, preservando, assim, a integridade do tecido cerebral. A autora sustenta que o maior problema é a fome, que pode ser classificada como dois momentos: a fome que cronifica (forma de deterioração do estado de saúde) e a fome circunstancial, ou a fome do dia, que mais atinge o escolar e se sobrepõe ao estado nutricional geral. Porém, a autora enfatiza que a fome, em si, não é um problema escolar ou nutricional, e sim um problema social, muito mais amplo e complexo, e que o ambiente escolar (nem a repetência ou a evasão) deve ser visto como forma paliativa para soluções de cunho social a fim de abrandar a fome da população marginalizada e excluída. Collares (1985) diz que resolvida a sensação de fome, cessam seus efeitos de interferência na disponibilidade neuropsicológica para a aprendizagem.

Ceccim (1995), discutindo a autora acima, nos mostra que a influência da merenda no rendimento em alfabetização ocorreu no grupo de crianças que recebeu uma refeição na hora do intervalo, se comparada com o grupo de crianças que recebeu uma refeição quando chegaram na escola e no intervalo. Cabe ressaltar que nenhum dos grupos teve melhora no quadro nutricional.

O quadro acima evidencia o que inúmeros estudos mostram: a Alimentação Escolar é insuficiente em termos energéticos e protéicos, servindo apenas como uma forma assistencialista de alimentação.

Este problema foi pesquisado por Sturion et al. (1998), que estudaram dez cidades brasileiras e concluíram que somente um município oferece refeições com o conteúdo médio calórico que atenda os parâmetros definidos pelo programa. Os demais municípios, principalmente em cidades de médio porte, oferecem entre 60 e 80% dessa recomendação, com exceção de dois que não atingiram 50% do parâmetro estabelecido para energia.

Para melhor enfatizar o problema social envolvido com a desnutrição e as carências programáticas do PNAE, Silva et al. (1998) demonstraram em seu trabalho que enquanto nas regiões Sul e Sudeste 91,6% dos alunos com renda domiciliar per capita igual ou maior que US\$ 80,00 freqüentavam unidades escolares que ofereciam merenda escolar quatro ou mais vezes por semana, esse percentual cai para 62% nas Regiões Norte e Nordeste, exatamente onde o estudo demonstrou alta concentração de escolares com desnutrição crônica, em comparação com outras regiões. O estudo também evidenciou que 30% das crianças de menores condições sociais nas regiões Norte e Nordeste têm acesso no máximo a uma merenda por semana. Também ficou evidente em todas regiões a baixa adesão ao programa (56% dos escolares), talvez porque no período da pesquisa os alimentos tradicionais das regiões ainda não eram amplamente utilizados.

Outro estudo sobre a composição da dieta de crianças na Região Norte do Brasil evidenciou, acima dos já conhecidos déficits de energia, proteína e alto índice de desnutrição, que há pouca variedade de alimentos na dieta dos alunos, e

frutas (abundantes na região) raramente estão presentes na merenda, bem como verduras, hortaliças e fibras em geral. Tudo isso em detrimento a uma frequência alta de produtos e sucos industrializados, como demonstraram Cruz et al. (2001).

Yuyama et al. (2000), também estudando duas comunidades da Região Norte, encontraram que a Alimentação Escolar de pré-escolares tem uma adequação energética e protéica baixa e, cabe ressaltar, muito aquém dos valores encontrados em outros estudos. Os autores comentam que estas deficiências, juntas, são muito prejudiciais porque quando há déficit energético, a proteína é desviada de sua função construtora para a função energética, como forma de minimizar a falta de energia, agravando mais o estado de desnutrição e de desenvolvimento insuficiente de peso e altura.

Outro enfoque deve ser dado também aos ingredientes que compõem a merenda. Silveira et al. (1988) estudaram as preparações de bebidas lácteas industrializadas e concluíram que seu uso era recomendável para crianças em idade escolar. Porém, ao fazer as determinações físico-químicas dos carboidratos nas misturas lácteas através do método de Fehling, encontraram valores médios de lactose de 14,42% e de carboidrato (médio) de 74,72%. Dos onze produtos analisados, apenas 4 continham cacau ou chocolate na formulação – possível presença de carboidrato. Os outros 6 produtos eram de sabores como cereja, abacaxi e outros. Se diminuirmos os valores médios de carboidratos totais



e lactose teremos uma diferença de 60% de outros carboidratos, o que nos permite supor que seja a sacarose, visto que todos eram adoçados.

Pesquisando outras preparações industrializadas para a merenda, Rodrigues, Santos e Zamboni (1990) encontraram fragmentos de insetos em 54% de pós para pudins e em 26% das amostras de gelatina e foram encontradas partículas metálicas em 28% das amostras de pós para pudim e em 34% das amostras de pós para preparo de gelatina levando os autores a concluir que é preocupante a presença destes elementos nos preparados e sugeriram uma urgência na fiscalização e regulamentação sobre o assunto.

Além dos componentes que podem prejudicar a saúde dos alunos como as sujidades mencionadas, Tannus et al. (2001) encontraram uma subestimação dos valores energéticos nos rótulos dos alimentos como biscoitos, salgadinhos, balas e achocolatados entre 20 e 67%. Os autores sugerem que todos alimentos devam ter seu valor energético calculado a partir da calorimetria direta, que permite uma determinação precisa do conteúdo energético do alimento por meio da combustão completa, ao contrário do método atual de cálculo estimado por uso de tabelas.

Estes dados mostram a importância de conhecer a influência da dieta na saúde e nas doenças humanas.

### 3.2. Nutrição, Dieta e Doenças Humanas

Antes de qualquer consideração sobre nutrição e dieta, cabe diferenciar os dois processos. Nutrição, segundo Auad e Pordeus (1999), significa o conjunto de processos que vão desde a ingestão dos alimentos até sua assimilação pelas células, e que está relacionada ao efeito sistêmico que os diferentes nutrientes podem ter na saúde geral, no crescimento e desenvolvimento, na resistência e doenças e no reparo dos tecidos. Para Edmonson (1990), a dieta é uma mistura química complexa de materiais orgânicos e inorgânicos que fornecem os nutrientes necessários ao crescimento e desenvolvimento humano. Rugg-Gunn (1996) diferencia dieta e nutrição como sendo a dieta o processo de escolha dos alimentos e quais alimentos são ingeridos, enquanto que nutrição é a ingestão e absorção de nutrientes.

Mcdonald (1985) explica que os nutrientes são mais importantes na fase pré-eruptiva que na fase pós-eruptiva, onde a dieta tem maior influência. Os nutrientes podem interferir no processo de maturação do esmalte, na cronologia de erupção dos dentes, no tamanho e na forma do dente e na composição física e química do dente. Outro fator a ser abordado são os efeitos pré eruptivos do flúor, como fizeram Murray e Naylor (1996). Os autores sustentam que o máximo efeito preventivo de cárie é pós eruptivo, demonstrado na forma de baixo Índice de Dentes Cariados Perdidos e Obturados (CPOD), somente é conseguido com a ingestão de água fluoretada desde o nascimento, já que estudos demonstram

haver significativa diferença entre este grupo e os que apenas usaram flúor na água em períodos posteriores ao nascimento. Na fase pós eruptiva, a desnutrição crônica pode afetar as glândulas salivares, diminuindo o fluxo salivar, bem como a composição pode estar alterada, reduzindo os aspectos protetores inerentes a saliva humana, e assim, aumentando o risco de cárie, como Rugg-Gunn (1996) mostra.

Ainda sobre o flúor, Oliveira e Milbourne (2001) ressaltam que deve haver um cuidado com os usos indiscriminados do flúor, já que este pode provocar uma hipomineralização do esmalte dentário chamada fluorose, que, segundo as autoras, mesmo não sendo um problema de saúde pública, por ter uma prevalência baixa na população estudada, este efeito pré-eruptivo tem aumentado significativamente.

Almeida (2002) explica que os nutrientes são divididos em três principais grupos caracterizados por sua função: Construtores, Reguladores e Energéticos. Os Construtores são as proteínas que constituem os componentes estruturais básicos do organismo, enzimas, hormônios e do material genético. São responsáveis pelo crescimento, além de manter e renovar os tecidos. Os Reguladores são os minerais que, entre outras funções, desempenham um papel importante na fase de maturação pré e pós-eruptiva dos dentes, e as vitaminas que são compostos não calóricos, não metabolizados pelo organismo humano e, portanto, essenciais para as funções vitais. Finalmente, o grupo dos Energéticos,

constituído pelos lipídios, que contribuem para a proteção dos órgãos vitais contra a ação mecânica e contra a perda de calor, além de ser uma reserva eficiente de energia. Outro elemento importante no grupo dos nutrientes energéticos são os carboidratos, que servem como fonte de energia (glicose) para as funções químicas do organismo e também para a síntese de aminoácidos e ácidos graxos. São compostos principalmente por açúcares e os amidos.

Para melhor compreensão da importância deste grupo de nutrientes, Moynihan (1998) explica que os carboidratos são divididos em polissacarídeos, dissacarídeos e monossacarídeos. As unidades básicas dos carboidratos são os monossacarídeos, que são substâncias compostas basicamente de carbono e hidrogênio, como a glicose, frutose e galactose, entre outros. Os dissacarídeos, ou carboidratos simples, e os monossacarídeos são usualmente conhecidos pelo termo genérico como açúcares. O mais comum de todos na dieta humana, e de maior interesse para a odontologia, é a sacarose, inclusive por ter o maior potencial cariogênico entre todos os açúcares.

Os polissacarídeos, ou carboidratos complexos, são compostos formados por cadeias de diferentes monossacarídeos, este subgrupo é formado pelo amido, fermentável, que é constituído de muitas cadeias de glicose, e os polissacarídeos não amiláceos, que não são digeridos pelo sistema digestivo, e são os componentes principais das fibras alimentares, como a celulose e outras (POLLACK e KRAVITZ,1985).

Brew e Abegg (2000) enfatizam que todos carboidratos são potencialmente cariogênicos, porém os polissacarídeos como o amido são genuinamente nutricionais, já que, além de energia também fornecem sais minerais, vitaminas e proteínas. Por outro lado, os açúcares, de modo geral, são chamados de calorias vazias, como explica Sheiham (1984), já que somente oferecem aporte energético, por serem desprovidos de outros elementos nutricionais, como sais minerais e vitaminas.

Estudando comunidades pobres do Brasil, Toledo et al. (1989) constataram que o estado nutricional não influencia o índice CPO, mesmo os autores concluindo que crianças com estado nutricional inadequado tinham este índice aumentado em relação àquelas com estado nutricional adequado. No mesmo trabalho, os autores constataram que as crianças desnutridas comiam duas vezes mais açúcar que as com boa nutrição. Em um caso clínico sobre cárie e estado nutricional, Pinheiro, Guedes-Pinto e Duarte (1999) não encontraram relações fortes, porém aconselharam que seja considerado o estado geral do paciente e os sintomas orais como: queilite angular, mucosas pálidas e língua despilada. Os autores ainda acharam nestes pacientes de baixa renda alto consumo de alimentos cariogênicos e alta frequência.

Alertando sobre os cuidados do cirurgião dentista quanto aos aspectos nutricionais dos seus pacientes e os **sinais** orais de desnutrição, Miller, Okoisor e Liddington (1986) salientam que a dieta das comunidades pobres da Nigéria foi

ocidentalizada, e isto, somado às condições sociais daquela população, criou condições propícias para uma alta prevalência de cárie.

Dados mostram que três quartos das crianças que morrem em todo mundo têm causas relacionadas com a desnutrição. Por muito tempo, a desnutrição infantil foi considerada uma das conseqüências da pobreza; porém, atualmente, fica cada vez mais claro que a desnutrição também é causadora da pobreza. Na Ásia Meridional 50 % das crianças são desnutridas, na África uma em cada três crianças está com baixo peso e em muitos continentes o status nutricional está piorando. Pesquisas indicam uma ligação entre a desnutrição no início da vida, inclusive durante o período fetal, e o desenvolvimento, ao longo da vida, de doenças crônicas como doenças coronarianas, diabetes e hipertensão. (UNICEF, 1998)

Enquanto nutrição refere-se à absorção dos alimentos e à forma de absorção dos nutrientes, a dieta refere-se ao processo de ingestão do alimentos, desde as escolhas, combinações e freqüência. Ao contrário da Nutrição, a dieta tem uma clara relação com as doenças orais, em especial a cárie, o que é largamente comprovada por estudos epidemiológicos (BURT e EKLUND, 1999). Por outro lado, Almeida (2002) diz que hábitos saudáveis de alimentação contribuem para o desenvolvimento da oclusão e das estruturas ósseas e musculares orais.

Pinto (2000) explica que a dieta ideal deve ter entre 10 a 15% de energia em forma de calorias provenientes de proteínas, entre 50 e 70% de carboidratos complexos e entre 15 e 30% das calorias provenientes de gorduras . Quanto aos carboidratos simples e livres, o autor ressalta que é aconselhado entre 0 e 10 % da energia total necessária, porém demonstra que hoje chega a representar em torno de 17% do aporte energético, e pode alcançar 20% em crianças e adolescentes em países de alto desenvolvimento econômico. A Organização Mundial da Saúde (1990) recomenda que não deve haver limite inferior para os açúcares livres, aconselhando que o uso excessivo de sacarose provê energia sem nutrientes, tirando o lugar na dieta de alimentos nutricionalmente mais ricos.

Estudando os dados conseguidos por Galleazzi, Vianna e Zabotto (1995) Campinas-SP, pode ser encontrado que o consumo de carboidrato e açúcares é significativamente maior nas camadas sociais de menor poder aquisitivo em comparação com as outras faixas de renda. Talvez isso explique a concentração de doença cárie nestas populações de menores condições sociais, como relatam Peres, Bastos e Latorre (2000), que encontraram que a baixa renda familiar é um fator de risco independente de qualquer outro para a incidência de cárie e dentre os fatores comportamentais o alto consumo de produtos cariogênico é o mais importante, principalmente a ingestão de açúcar.

A dieta também é responsável pela maioria dos casos de erosão dentária. Rugg-Gunn (1996) explica que o alto consumo de alimentos com baixo pH são a

maior causa da erosão e que os produtos que mais causam este problema, em ordem decrescente, são: frutas cítricas, outras frutas, bebidas doces, energéticos esportivos, pickles e vinagre. O mesmo autor demonstra que enquanto aumentou o consumo de refrigerantes, paralelamente, aumentaram também os casos de erosão em jovens. Isso também se deve ao somatório do baixo pH do refrigerante com a presença excessiva de açúcar na formulação do produto (até 15%) que diminui o pH da placa ainda mais e por mais tempo na superfície do dente.

Porém, como salienta König (2000), muitos estudos foram desenvolvidos na década passada que relataram a diminuição da importância da dieta no processo de desenvolvimento cárie. Frente a técnicas de fluoretação das águas, dentifrícios e sal, além de um estímulo da higienização da cavidade bucal e maior frequência de escovação, bem como maior cobertura e acesso ao atendimento odontológico, a cárie, no mundo todo, tem caído na faixa etária até os 12 anos de idade a índices irrisórios, principalmente em países altamente industrializados. Isto tudo a despeito da dieta e de um crescente aumento no consumo populacional de sacarose. Mas o autor esqueceu que em países em desenvolvimento, o governo não tem condições de prover a população de dentifrícios e escovas dentais, muito menos de saneamento básico ou água tratada.

Hábitos desregrados de alimentação são nocivos não só para os dentes, mas também para todo o organismo. Dietas ricas em carboidratos, gorduras e açúcares têm modificado os padrões de doença, passando das doenças



infecciosas e problemas associados a deficiências nutricionais, para um aumento acelerados de doenças relacionadas à superalimentação e excessos na dieta moderna. Doenças como obesidade, doenças cardiovasculares, vários tipos de câncer, hipertensão e diabetes têm sido as causas mais comuns de morte em países desenvolvidos ou com dietas ocidentalizadas, onerando os Sistemas de Saúde e aumentando o custo social (FREIRE, 2000).

Rosado e Monteiro (2001) relatam que as taxas de doenças cardiovasculares, diabetes e obesidade têm aumentado nos indivíduos com dietas ricas em energia na forma de carboidratos simples. Os autores citam duas teorias para explicar esse fenômeno: a primeira é de que a sacarose age inicialmente provocando hiperglicemia e depois hipoglicemia, pela ação rápida da insulina, provocando nova sensação de fome e novo consumo de alimentos; a segunda teoria diz respeito à hipótese de que o homem obeso consome mais carboidratos por causa da redução de serotonina circulante.

Monteiro, Mondini e Costa (2000), estudando as mudanças na dieta familiar brasileira nas áreas metropolitanas do Brasil de 1988 até 1996, concluíram que há um aumento da participação relativa de lipídios em todas regiões do país, ao passo em que há uma redução do consumo de carboidratos completos e uma estagnação ou redução do consumo de leguminosas, verduras, legumes e frutas. Em todas regiões foi constatado um importante e consistente aumento no já excessivo consumo de açúcar refinado (sacarose) e refrigerantes.

Devido a estes fatores de modificação substancial da dieta, e seus subseqüentes problemas e agravantes, uma série de estudos sobre obesidade e sobrepeso, bem como padrões alimentares de jovens brasileiros, podem ser encontrados na literatura científica.

Moura et al. (2000), estudando o perfil lipídico de escolares em Campinas, encontraram que 35% dos estudantes da rede pública tinham níveis plasmáticos de colesterol alterados já configurando hipercolesterolemia. Os autores, porém, encontraram uma alta proporção de colesterol do tipo HDL, considerado fator de proteção contra a arteriosclerose. Este fato deve-se, segundo os autores, a uma dieta rica em fibras, certamente proveniente do feijão, e de uma quantidade menor de gorduras de origem animal. Quanto à presença de fibras na alimentação de populações brasileiras adultas, Mattos e Martins (2000) encontraram que a dieta nacional é constituída de alimentos pobres em fibras alimentares, e observando as tabelas da pesquisa podem ser encontradas quantidades maiores de açúcar que de fibras na população estudada.

Ainda com referência a estas mudanças importantes no padrão alimentar do brasileiro, Barreto e Cyrillo (2001) estudaram a composição dos gastos com alimentação no município de São Paulo na década passada e encontraram uma queda no consumo de produtos in natura e semi-industrializados seguido de uma acentuada tendência de aumento de consumo de produtos industrializados. Aquino e Philippi (2002) estudaram o consumo infantil de alimentos

industrializados e encontraram que há grandes diferenças de consumo entre as camadas sociais. Chamando a atenção para os produtos açucarados, as autoras mostram que as populações de menor condições econômicas consomem mais açúcar que as populações de melhor renda que consumiam mais doces, refrigerantes e chocolates. Cabe ressaltar que dos produtos incluídos na pesquisa tem sacarose na sua composição, o que as autoras não levaram em consideração.

Este fenômeno mundial que é a transição nutricional também expressa-se na Inglaterra, onde Hackett et al. (2001) encontraram que os jovens da faixa entre 9 e 12 anos comem produtos de qualidade nutricional inferior e gradativamente com o avanço da idade vão piorando suas escolhas alimentares. Talvez por isso Sheiham et al. (2002) tenham demonstrado em seu estudo sobre idosos que o indivíduo que tem menos de 20 dentes tem mais chances de ficar obeso que aqueles que tem mais dentes na idade acima de 65 anos.

Ao compreender que a dieta saudável tem influências no perfil tanto de supernutrição quanto de desnutrição das populações, o cirurgião dentista vai entender as relações que uma dieta rica em carboidrato e sacarose tem além da cavidade oral. Para evidenciar melhor a relação da dieta com a cárie dentária é necessário que seja compreendida profundamente a causa da cárie, a sua epidemiologia e distribuição social.

### 3.3. Dieta e Cárie

Newbrum (1988) relata que a cárie dentária é um processo patológico de destruição localizada nos tecidos dentários pelos microrganismos. A palavra cárie significa apodrecido no latim. O autor ainda diz que há algo de paradoxal no fato de que os dentes possam ser destruídos com relativa rapidez in vivo e sejam praticamente indestrutíveis após a morte. Alguns casos de cáries foram achados em fósseis dentários de dinossauros, répteis e mamíferos pré-históricos. Inicialmente, os humanos antigos acreditavam que a cárie era causada por vermes, o que persistiu até o século XVI, como relata Shakespeare em “Muito Rebuliço por Nada”, quando Benedick, sofrendo de dor de dente, foi repreendido por seus amigos:

*“O que? Lamentando por uma dor de dente?  
Afinal é um estado de espírito ou um verme?”*

-Ato III, Cena 2 , Linha 20-

Lorenzo e Lorenzo (2002) citam estudos antropológicos em crânios pré-históricos que mostraram que as cáries eram predominantemente oclusais, de lenta progressão em jovens e grande número de cáries cervicais em adultos, cujas faces oclusais já tinham sido desgastadas devido a dieta abrasiva. Sreebny (1982b) descreve que na Inglaterra desde a Era do Ferro até o século XVII a prevalência de cárie era baixa , assim como era a ingestão de açúcar. Após este

século, com o advento da indústria canavieira no novo mundo, em especial no Brasil, até o século XX, o consumo de açúcar naquele país cresceu dez vezes e a incidência de cárie aumentou cinco vezes.

Considera-se a cárie como uma doença multifatorial, pois depende da existência de três fatores principais: a presença de dentes ou hospedeiro, uma flora microbiana específica e uma dieta rica em carboidratos fermentáveis. O dente é banhado por saliva e portanto estabelece ligações com minerais, proteínas e a flora saprófita que habita a cavidade bucal. Uma das bactérias nativas da cavidade oral é o *Streptococcus mutans* (*S. mutans*), que tem afinidade por estruturas duras e que a partir de uma dieta rica em carboidratos e açúcares se desenvolve modificando o equilíbrio entre o meio bucal e a superfície do dente. Este microorganismo estabelece uma colônia aderida à estrutura dentária e quanto mais tempo e mais alimentos receber mais vai desenvolver-se. Porém, o resíduo metabólico desta bactéria reduz o pH da superfície do esmalte dentário desorganizando aquela estrutura e destruindo a organização mineral criando a lesão de cárie que atinge todos os países do mundo e é um problema de saúde pública na maioria deles (THYLSTRUP; FEJERSKOV, 1995).

Porém, nem todos alimentos da dieta humana provocam cáries, alguns inclusive possivelmente podem proteger o dente. O termo que define a capacidade de um alimento provocar a cárie é a sua cariogenicidade. A cariogenicidade de um composto está relacionada com o potencial de metabolização do seu conteúdo

pelo *S. mutans* e a sua posterior quantidade de ácido que a bactéria produz após consumir o produto. O alimento mais cariogênico é a sacarose, porém a sacarose, combinada com o amido dos carboidratos refinados como as farinhas, torna-se muito mais prejudicial porque o amido adere à estrutura dental e permite uma maior substantividade da sacarose a disposição do microorganismo (GONÇALVES; PEREIRA, 2003).

Thelaide e Birkhed (1988) salientam que por si só os alimentos não são cariogênicos, porém tornam-se potencialmente ou mais cariogênicos através de uma interação complexa de composição do alimento, padrão de consumo, flora microbiana e tempo, se tomarmos os fatores alimentos da dieta e dentes isolados do meio externo e das condições do indivíduo.

Arantes, Santos e Coimbra Jr. (2001) acrescentam que o que contribui para as dietas ricas em carboidratos serem potencialmente cariogênicas é o preparo, uma vez que o cozimento torna-os mais amolecidos e adesivos, facilitando então o acúmulo de placa. Os autores, que estudaram populações indígenas semi-isoladas, concluem que a prevalência de cárie tem um nível moderado porque a alimentação deles ainda mantém muitas características tradicionais com peixes, legumes e raízes e que a experiência de cárie está nitidamente relacionada com as modificações alimentares dos últimos decênios, principalmente com relação aos produtos industrializados que incluem açúcar. Outro fator importante é que o

cozimento dos alimentos diminui o desgaste oclusal facilitando a deposição de placa bacteriana nas fóssulas e fissuras das superfícies dos dentes.

É importante salientar que a grande maioria dos produtos industrializados têm sacarose e carboidratos refinados na sua composição como conservante, flavorizante ou espessante, e o consumo destes produtos tem aumentado gradativamente tanto por causa da grande variedade quanto por causa da disponibilidade para o consumo a qualquer hora, como já mostrava Bibby (1975), que chamava a atenção que este consumo aumentou principalmente no período entre as refeições, potencialmente prejudicial aos dentes.

Outro ponto interessante a ser abordado novamente é a relação da dieta, os níveis de cárie e as condições sócio-econômicas da população estudada. Freitas (2001) discute essa relação profundamente citando uma extensa bibliografia sobre o assunto. Entre outras conclusões, o autor encontrou que relacionando os fatores citados vê-se que quanto menor o nível de renda da população, maior seu índice de cáries, porém a soma da fluoretação das águas e o nível de escolaridade deste grupo como a instrução dos pais para jovens e o grau de escolaridade próprio para os adultos, pesa mais que somente nível de renda e escovação. O autor também ressalta, como já foi dito anteriormente, que estas pessoas de nível sócio-econômico inferior consomem mais açúcares, doces e outros alimentos cariogênicos.

Al-Malik, Holt e Bedi (2002) trazem que o nível social também pode ter uma influência na erosão dentária, enquanto que Schou e Uitenbroek (1995) enfatizam que o tipo de emprego dos pais tem quatro vezes mais relação com a saúde oral dos seus filhos que a escovação e o consumo do açúcar. Ou seja, quanto menos específico, mais manual e especializado for o trabalho dos pais pior será a condição oral das crianças, mais uma vez o nível de escolaridade dos pais tem importância no processo de desenvolvimento dos problemas orais.

Gesser, Peres e Marcenes (2001) estudaram soldados do Exército Brasileiro em Santa Catarina e encontraram que os indivíduos de menor condição social tinham piores condições periodontais com mais sangramento gengival e alta prevalência de presença de cálculo.

No Rio Grande do Sul, alguns estudos podem ser interessantes para ilustrar as condições locais. Sobre escolaridade, Dockhorn e Pretto (2001) estudaram uma comunidade favelada de Porto Alegre e selecionaram dois grupos de mães e filhos conforme suas condições de renda e, apesar de terem encontrado diferenças numéricas entre os grupos de melhor renda e seus filhos com o grupo de pior renda e seus filhos, não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis de escolaridade, condições de renda e cárie. Talvez o resultado se deva ao fato de que o grupo pertencia à mesma comunidade marginalizada e as diferenças de renda e escolaridade não eram tão marcantes.



Maltz e Silva (2001), em uma amostra maior da população de escolares de 12 anos de Porto Alegre, mostraram que 27,4% dos alunos estão matriculados no ensino particular e 72,6% matriculados na rede de ensino pública (estadual e municipal). As autoras também mostraram que a renda per capita da amostra foi de 2,64 salários mínimos (SM). O estudo concluiu que as crianças da rede pública têm maior índice CPOD e ISG (Índice de Sangramento Gengival) que os escolares da rede privada de ensino, bem como pertencem a famílias de grau de instrução menor e com menor renda. As pesquisadoras encontraram que o Índice CPOD aos 12 anos para Porto Alegre está em torno de 2,0.

Em outro estudo em cidades do Rio Grande do Sul, Ely e Pretto (2000) também encontraram diferenças na distribuição de cárie e fluorose conforme os estratos sociais da população estudada, com uma concentração significativa para os menos favorecidos da escala social, salientando que a renda e a escolaridade influenciam diretamente a prevalência do agravo.

Por outro lado, em áreas pobres da Ásia e da África, onde as condições sociais, educacionais e econômicas são desprezíveis, há pouca cárie ou nenhuma. Na literatura sobre o assunto este fator é bem explicado, já que são regiões onde não há consumo de sacarose. Para evidenciar melhor, Heldermaun et al. (1995) em uma vasta revisão bibliográfica, relacionaram trabalhos feitos em todos continentes com as mais diferentes variáveis a fim de concluir que o potencial de uma pessoa desenvolver a doença cárie depende mais da dieta do que

propriamente da quantidade de bactérias que o indivíduo possui. Além disso, também encontraram que o principal fator da dieta que contribui para o desenvolvimento de cárie são os carboidratos fermentáveis, particularmente os açúcares, dentre os quais o mais importante é a sacarose.

Hong-Ying et al. (2002) apresentaram o segundo levantamento epidemiológico de saúde bucal em crianças e adultos na China, e concluíram que as províncias com menores escores de cárie são aquelas pobres, menos urbanizadas e com estilos de vida e de dietas tradicionais. As províncias com acréscimo de cárie nas faixas estudadas são aquelas que adotaram hábitos ocidentais e a dieta moderna, sendo que a província de Guangdong teve a maior elevação do índice CPOD devido ao cultivo, produção e maior disponibilidade de açúcar, por estar situada numa região tropical.

Blay, Åstrom e Haugejorden (2000) estudaram diferenças de comportamentos quanto à higienização oral e o consumo de açúcar entre grupos urbanos e rurais em Gana, e concluíram que enquanto o grupo urbano usa escova de dentes e come mais açúcar, e portanto tem mais cáries, o grupo rural não usa escovas e não consome muito açúcar, e portanto tem menos cáries. Caso semelhante ocorre na Tailândia, onde Baelum et al. (2002) encontraram que as populações muçulmanas, mais pobres, tem menos cáries que as populações budistas e com melhores condições, porém em ambos os casos os índices de cárie não diferem muito da média do sul da Ásia.

Sória (2001) ressalta que o caso do Brasil é diferente, pois mesmo sendo um país subdesenvolvido, com uma grande parcela da população com baixo nível sócio-econômico, apresenta um altíssimo consumo de produtos contendo sacarose por ser, historicamente, um grande produtor e consumidor de açúcar refinado. A autora também relata que o açúcar está intimamente relacionado com a cultura nacional e, por apresentar um baixo custo e um aporte de energia poderoso, é um produto indiscriminadamente utilizado.

Mesmo assim, Sampaio et al. (2000) encontraram na Paraíba que o índice de cárie acompanha o consumo de açúcar e que onde estes dados são menores são mais baixos, como por exemplo na área rural do referido estado, há menos cáries que nas áreas urbanas cuja água tem níveis de flúor similares.

Sreebny (1982b) diz que a falta de açúcar na dieta está quase sempre associada ao baixo nível de cáries e que uma prolongada exposição do dente a comidas contendo açúcar usualmente promovem cáries. Também conclui que grandes aumentos e diminuições de consumos de açúcar, através de grandes períodos de tempo, são acompanhados por mudanças correspondentes no incremento de cárie.

O exemplo mais claro e clássico da relação entre a dieta e a cárie foi encontrado no período da II Guerra Mundial e os anos subsequentes,

principalmente na Europa e no Japão que foram arrasados durante o conflito. Pesquisadores do Japão, Inglaterra, Holanda, Noruega, Finlândia e Dinamarca encontram a mesma explicação para o fenômeno da queda abrupta e acentuada da cárie em seus países durante a guerra: a restrição ao açúcar imposta pelos bloqueios navais e dificuldade de importação do produto. Na Suécia, que se manteve neutra, não ocorreu tão evidentemente este fenômeno epidemiológico, mais uma vez por causa que pelo não envolvimento também não sofreu com as restrições comerciais intensamente como os outros países da Europa. Logo após a guerra, todos os países voltaram aos seus níveis pré-guerra da doença e lentamente, durante a década de 50, foram ultrapassando para níveis maiores, como Harald, Grytten e Holst (1991) explicam. Os autores ainda demonstram que não houve um benefício a longo prazo para os indivíduos que escaparam dos altos índices de cárie durante a guerra, pois com o passar do tempo seus índices CPOD tornaram-se semelhantes aos do resto da população nascida antes ou depois da guerra.

Para ter uma idéia aproximada do período, Takeuchi (1961) demonstra no Japão que o nível de consumo de açúcar era de 13 Kg/ ano em 1941 e caiu para menos de meio quilo por ano em 1946, somente recuperando o nível pré guerra de consumo em 1953, assim como o nível de cárie que caiu e subiu junto com o consumo de sacarose.

### 3.4. Sacarose e cárie

A sacarose é um carboidrato do grupo dos dissacarídeos cuja fórmula molecular é  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , e quando é hidrolisada libera dois monossacarídeos: uma molécula de glicose e uma molécula de frutose. A sacarose apresenta-se sob forma de cristais monoclinicos esfenoidais, ou em massa cristalina, blocos ou pó branco cristalino, sem cor, sem odor, com sabor doce, e com pureza aproximada de 98 a 99% de pureza. É extraída principalmente da cana de açúcar ou *Saccharum robustum*, entre outras espécies comerciais, e é cultivada em regiões tropicais e subtropicais, e a beterraba que é cultivada em zonas de climas temperados e frios (VETTORAZZI e MACDONALD, 1989).

Seu uso está principalmente ligado às suas propriedades de adoçante que pode ser usado individualmente conforme o gosto da pessoa. Porém é largamente usado na indústria por ter um papel expressivo nos valores organolépticos e nas qualidades de saciar de um alimento. Suas propriedades de cristalização são importantes em produtos preparados e gelados. Em produtos panificados e sorvetes, o açúcar é importante para aumentar a textura. Em produtos que utilizam fermentos naturais, serve para nutrir a levedura. Provavelmente a função mais importante da sacarose nos sistemas de produção de alimentos seja o seu efeito conservante, já que retém a água existente no interior do produto inibindo o crescimento de microorganismos, preservando ou aumentando seu período de validade (LEVEILLE, 1982).

Talvez por estes motivos a sacarose tenha um consumo tão grande em todo mundo. O consumo aproximado de açúcar no mundo é de 56 gr ao dia por pessoa. No Brasil é de 147 gr/ dia, valor muito superior ao da América do Sul (121 gr/ dia), Europa (98 gr/ dia), América do Norte (92 gr/ dia), Ásia (35 gr/ dia) e África (37 gr/ dia), segundo Pinto (2000).

Ismail, Tanzer e Dingle (1997) discutem o incremento acentuado que vem ocorrendo no consumo de açúcar nos países asiáticos especialmente na China, Índia, Vietnã e Tailândia, que atualmente estão sendo visto como um grande mercado potencial para refrigerantes, doces e confeitados.

Heaton (1991) descreve a relação causal entre o alto consumo de açúcar e as doenças crônicas e outros distúrbios metabólicos como indireto, pois a obesidade é associada a um maior risco para doenças tais como diabetes mellitus, hipertensão, doenças cardiovasculares, gota, pedras na vesícula e nos rins.

Em seu estudo sobre recomendações dietéticas, Freire, Cannon e Sheiham (1994) nos mostram que do total de 116 publicações analisadas, 84% fazem recomendações sobre o consumo de açúcares sendo que há um consenso absoluto que devem ser reduzidos, especialmente a sacarose, sendo que a recomendação mais freqüente é que represente no máximo 10% do valor energético total consumido diariamente.

Gibson e Williams (1999) acrescentam que o impacto dos produtos com açúcar no risco de cárie tem sido estimado em 1% no aumento da prevalência de cárie em 36 meses para cada 1% da energia proveniente destes produtos doces.

A sacarose é um substrato facilitador da adesão e formação da placa bacteriana que provoca a cárie. Ao mesmo tempo a presença constante de sacarose no meio bucal seleciona os microorganismos presentes na placa bacteriana onde o agente predominante acaba sendo o *S. mutans*, que é o organismo mais cariogênico da microbiota oral. Esta bactéria fermenta rapidamente a sacarose produzindo ácidos e baixando o pH da superfície dentária a níveis críticos de desmineralização. Além disso, converte a sacarose em polissacarídeos extracelulares que facilitam a aderência de mais bactérias ao dente e que também funciona como reserva alimentar para a bactéria. Com estes polissacarídeos, a placa reduz a sua permeabilidade, impedindo a neutralização dos ácidos pela saliva mantendo assim um pH baixo no interior da placa que é a situação ótima para a reprodução e metabolismo do *S. mutans* (MATIS, 1991).

Especificamente sobre cariogenicidade, o fator mais importante para a avaliação dos alimentos quanto ao potencial de provocar cáries, é inquestionável a importância da presença do açúcar. Sreebny (1982a) também salienta que somente a quantidade de açúcar presente em um alimento não é um preditor de alta ou baixa cariogenicidade. Porém, a relação quase sempre é direta e o autor acredita que alimentos com alto teor de sacarose, entre 15 e 50%, devem ser

observados com cautela, tanto por cirurgiões dentistas quanto por nutricionistas. O mesmo autor, em outro trabalho, Sreebny (1982b), demonstra que em países onde o suprimento de açúcar é menor que 50 gramas/dia por pessoa ao ano, o CPOD é menor que 3,0. Também ressalta que todas essas nações são países em desenvolvimento.

Para Sheiham (1991), o nível aceitável para consumo de açúcar em países desenvolvidos deve ser abaixo de 15 Kg per capita/ ano, sendo o máximo aceitável para não desenvolver cárie tendo água fluoretada, cremes dentais fluoretados à disposição e boa cobertura odontológica. Para países em desenvolvimento, que muitas vezes não tem acesso nem a água tratada, deveria ser menos ainda, em torno de 10 Kg per capita/ ano.

Desde os Estudos experimentais de Vipelholm, que demonstraram a relação da sacarose com a cárie em humanos, e dos estudos experimentais em animais que identificaram o papel da sacarose e sua interação com a dieta no processo da cárie, muitos estudos observacionais são encontrados na literatura científica nacional e internacional tentando relacionar o consumo de sacarose e a cárie dentária (TANZER,1995). Todos trazem uma fraca relação direta entre as variáveis com pouca significância estatística. Entre estes, encontram-se os estudos clássicos de New Castle e Michigan, que evidenciaram que as crianças inglesas comiam mais açúcar e tinham mais cáries que as crianças americanas, e



que as primeiras tinham mais cáries de superfícies proximais e lisas que as últimas (MALTZ,2000).

No trabalho feito em New Castle por Rugg-Gunn et al. (1984) alguns dados ainda devem ser considerados. Os autores encontraram que 67% deste açúcar era consumido em biscoitos, doces e refrigerantes, e que foi encontrada uma relação mais forte entre a quantidade total de açúcares consumido por dia que a frequência de consumo. Já a pesquisa de Burt et al. (1988), em Michigan, encontrou dificuldades em estimar a quantidade de sacarose presente nos produtos consumidos pelos componentes do estudo porque normalmente estes dados não estavam impressos no rótulo e o uso de tabelas de conversão era difícil, já que os fabricantes modificaram a formulação do produto no período de estudo. Os autores não encontraram uma relação forte entre as variáveis, já que o grupo que tinha mais cárie não era o grupo que consumia mais açúcar. Porém, é válido considerar que durante o período de pesquisa houve um acréscimo pequeno de cárie no grupo estudado, ou seja, havia atividade de cárie mesmo com a fluoretação das águas e dentifrícios. Conclusões semelhantes encontraram Richardson, Boyd e Conry (1977) em crianças canadenses.

Outros dados a serem considerados são encontrados em pesquisas australianas como as de Hopewood House, de Harris (1963), que era uma creche para crianças que consumiam uma dieta baseada em vegetais e açúcar e farinhas refinadas eram restringidas. Vale lembrar que a região possuía baixo nível de flúor

e eram ausentes os cuidados com a higiene oral. As conclusões do estudo nos trazem que até os 12 anos de idade haviam 46% de crianças livres de cárie ou um CPOD muito baixo, enquanto em outras escolas da região este índice era de 1% com um CPOD alto. Outros estudos posteriores demonstraram que as crianças que saíam da escola após os 12 anos gradativamente alcançavam os níveis de cárie dos jovens que não haviam passado pela restrição de açúcar, dado que leva a crer que não há efeito protetor para o resto da vida.

Roder (1973), em uma pesquisa feita no sul da Austrália, estudou a presença de doces nas cantinas das escolas e concluiu que havia mais cáries nas crianças que consumiam estes doces nas cantinas que nas crianças que não freqüentavam este estabelecimento. Para ilustrar esta situação, pode ser citado a pesquisa feita em fábricas de doces (ANAISE,1978) que encontrou que trabalhadores empregados há mais de 10 anos tinham mais cáries que os trabalhadores empregados há mais de 3 e menos de 10 anos e estes trabalhadores tinham uma elevada diferença de CPOD em relação a população local.

Outro ponto que deve ser levado em conta sobre o consumo de açúcar é a existência de remédios, como os xaropes, que são essencialmente voltados para as crianças, com um elevado teor de açúcares na sua formulação. Hobson (1984) demonstrou em um estudo com grupos de crianças que faziam uso de xaropes

para tratamentos medicinais que o uso destes xaropes com excesso de açúcar pode aumentar o índice de dentes atingidos por cárie nestas crianças.

Este debate pareceu esgotado no final da década de 80 e início de 90 principalmente em virtude das descobertas na área da infectologia da cárie e de pesquisas demonstrando a eficácia dos fluoretos, como demonstram Birkhed, Sundin e Westin (1989), que estudaram o consumo de açúcar na Suécia e concluíram que a despeito do aumento do consumo de produtos tradicionalmente relacionados com a cárie, como a sacarose, os índices de cárie têm caído a níveis insignificantes. Porém, Stecksén-Blicks e Holm (1995), entre outros trabalhos, encontraram que as crianças que escovam menos os dentes e comem mais doces e confeitos têm mais cáries que crianças que comem menos destes produtos mas escovam regularmente os dentes. Este estudo também demonstrou que a escovação irregular pode potencializar o impacto da frequência do consumo de bolos, sorvetes, refrigerantes e doces, demonstrando que o debate sobre o consumo de produtos com alto teor de açúcar ainda é atual.

A introdução do açúcar na dieta humana deve estar relacionada diretamente com hábitos médicos e culturais. Berra et al. (2002) concluíram em seu trabalho sobre a alimentação logo após o parto que a introdução de outro alimento além do leite materno ou substitutivo a este, como fórmulas artificiais e soros glicosados, foi maior em instituições públicas de atendimento a populações pobres em comparação com instituições privadas.

Talvez por este motivo, Lira et al. (2001) encontraram uma alta prevalência de cárie em crianças de 2 a 5 anos de comunidades do Nordeste brasileiro. As autoras encontraram um acréscimo de cárie na medida que aumenta a idade e sugerem que este quadro deve estar relacionado à ingestão noturna de alimentos adoçados sem a posterior higienização feitas pelos pais.

Outro trabalho, de Karjalainen et al. (2001), demonstrou em um estudo prospectivo que a manifestação de cárie aos 6 anos de idade está associado ao alto consumo diário de sacarose e que a combinação de consumo de açúcar mais que uma vez por semana e placa visível aos três anos de idade é um fator preditivo de cáries aos seis anos. Já Habibian et al. (2002) concluíram que a quantidade de *S. mutans* na saliva está relacionada ao total de eventos de consumo de sacarose por dia e que, diferentemente das variáveis sócio-econômicas, a presença de *S. mutans* na placa bacteriana está significativamente relacionada com a idade de início de escovação e o total de eventos de consumo de açúcar.

Ely et al. (2001) citam que 20% das crianças têm contato com o açúcar na primeira semana de vida, e 50% delas no primeiro mês, e aos seis meses a totalidade das crianças já tinham experimentado o açúcar.

Isto pode ser explicado pelo fato de que há uma transferência de hábitos entre a mãe e o filho, já que são as mães que adoçam o leite, chá ou sucos que são oferecidos as crianças, inclusive já está demonstrada uma relação positiva entre o nível de cáries da mãe e o índice de cáries do filho, como explica Almeida (2002) que ainda acrescenta que a sensibilidade e a preferência pelo sabor doce parece ser inata e já são evidentes na fase pré natal, como se deduz de estudos em prematuros .

Freire (1995) em uma profunda revisão bibliográfica encontrou vários fatores que influenciam os hábitos dietéticos em relação ao consumo de açúcar como componentes psicológicos, afetivos e culturais somados a uma situação social onde as mulheres estão trabalhando mais fora de seus lares e uma influência da mídia sobre as crianças a fim de estimular o consumo de produtos como doces e lanches, ricos em gordura, açúcar ou sódio. A autora também levanta a questão relacionada ao insucesso da educação em saúde como um todo, já que não tem sido alcançado o objetivo de informar as pessoas para que elas mesmas possam fazer as melhores escolhas para sua própria saúde.

A preferência por alimentos doces também foi estudada por Tomita et al. (1999), que encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos estudados quanto a preferência ao sabor doce e quanto o índice de cárie, concluindo que os achados sustentam a hipótese de que o nível sócio-econômico

influencia esta preferência por açúcar e esta por sua vez está relacionada a uma maior prevalência de cárie dentária na dentição decídua deste grupo.

Freire, Dias e Souza (1997), estudando os hábitos alimentares e de consumo de açúcar em acadêmicos de odontologia, concluíram que os conhecimentos adquiridos no curso de graduação não levam necessariamente a mudanças dos hábitos dietéticos, apesar de influenciarem em sua conduta futura quanto a seus pacientes e filhos. Dados semelhantes encontrou Slavutzky (1994) que evidenciou que 97% dos formandos consomem açúcar com freqüência máxima de três vezes ao dia, na mesma pesquisa 38,72% dos entrevistados relataram aumento da experiência de cárie no período de formação.

Watt e Sheiham (1997) concluíram que adolescentes conceitualizam e classificam os alimentos em saudáveis e *fast food*, e que as escolhas entre estes produtos estão relacionadas ao convívio social entre os amigos e o aconselhamento dos pais e dos profissionais de saúde. Quanto aos aspectos sociais, os autores relatam que a escolha dos *fast food* tem uma conotação de independência frente ao núcleo familiar e que normalmente ocorre a utilização desta alimentação fora de casa, nas ruas ou na escola.

Em um trabalho anterior, os mesmos autores Watt e Sheiham (1996) encontraram que 60% dos jovens estudados em uma amostra de Londres haviam

consumido doces e *fast food* mais que três vezes no dia anterior à pesquisa, sendo que 33% destes comiam regularmente este tipo de alimento. Uma grande proporção da amostra, em torno de 35%, relataram que nos últimos seis meses haviam reduzido gorduras e açúcares de sua dieta. Porém, diferentemente do esperado, fizeram estas escolhas por razões pessoais de estética do corpo, e não necessariamente por razões de saúde ou de alimentação saudável em busca de qualidade de vida.

Mesmo assim, os jovens após alimentarem-se com produtos ruins para a saúde sentem-se culpados, logo após a satisfação que o produto oferece ao consumidor, como mostram Freeman e Sheiham (1997). Os autores reafirmam a importância das orientações dos pais e dos profissionais da saúde nas escolhas dos jovens.

### 3.5. Alimentação Escolar, saúde e cárie

Os autores Barberato e Toledo (1991) descrevem os cardápios propostos pelo programa PNAE do Governo Federal como sendo constituídos por um conteúdo altamente calórico para ser rapidamente metabolizado e utilizado pelo cérebro, razão pela qual a base deste tipo de merenda é açúcar branco, massas, rapaduras e melado. Também descreve que a merenda escolar é um forte atrativo para as crianças permanecerem na escola, uma vez que a fome atinge 60 % da

população brasileira. Os autores concluem que analisando em termos de cariogenicidade relativa podemos considerar a merenda escolar potencialmente cariogênica, e que deve-se atentar para a consistência e adesividade dos cardápios assim como reduzir o número de vezes que o açúcar é adicionado na merenda.

Drumond, Barroso e Paiva (1997) em outro estudo, acrescentam que a merenda é cariogênica por si só, porém vista como uma única refeição não deveria ter efeitos nocivos aos dentes. Os autores também encontraram que o potencial de cariogenicidade aumenta se for somado aos alimentos que estão à venda nas cantinas das escolas.

Lázaro, Valença e Chiappini (1999) estudando o pH da saliva em grupos de alunos de alto e baixo risco a cárie que fizeram uso de preparações pré estabelecidas da merenda escolar com as variáveis de consistência dos alimentos e teor de glicídios constantes, encontraram que as curvas de pH médio oscilavam de valores mais elevados e com uma queda lenta e recuperação vagarosa do pH no grupo de alunos de baixo risco. No grupo de alto risco, os valores médios de pH foram significativamente mais baixos e a queda de pH após a ingestão do alimento foi muito rápida assim como a recuperação nos níveis normais, mostrando um processo des-re muito acentuado e ativo. As autoras também concluíram que estas diferenças deveram-se mais às consistências das preparações que aos teores de glicídios.



Gonçalves, Valença e Cavalcanti (2001) concluíram em seu estudo sobre merenda escolar e de creches do estado da Paraíba quanto à sua cariogenicidade e conteúdo nutricional que ao relacionar a condição de saúde bucal das crianças ao estado nutricional, observou-se que este não estava diretamente ligado à experiência de cárie, mas que a saúde bucal e o estado nutricional devem ser levados em conta dentro de um contexto de multifatorial. Dentro da mesma linha de estudo, Cavalcanti, Valença e Cavalcanti (2001) concluíram que a dieta oferecida para os estudantes tem constituintes cariogênicos devido à presença nesta Alimentação Escolar de carboidratos em todas refeições e de açúcar em pelo menos uma refeição diária, além da adesividade e consistência destes alimentos.

Na faixa etária de 6 a 12 anos de escolares de Blumenau – SC, Traebert et al. (2001) encontraram uma baixa severidade e necessidade de tratamento de cáries tanto em escolas públicas quanto em escolas privadas. Porém, nas escolas públicas haviam maiores necessidades de tratamento evidenciando, ainda diferenças sócio-econômicas.

Spuznar, Eklund e Burt (1995) estudando crianças com pouca experiência de cárie e consumo de açúcar, concluíram que pode ocorrer um incremento no nível de cárie se houver uma grande porcentagem de energia que provem da ingestão de sacarose.

Segall-Corrêa et al. (2002) demonstraram que a alimentação em creches tem um impacto nutricional positivo nas crianças quando levadas em consideração a evolução do peso e da altura em crianças de 3 meses até 6 anos de idade. O que foi confirmado por Schneider et al. (1999), que estudaram a eficiência nutricional da merenda servida nas creches municipais de Porto Alegre, porém demonstraram haver elevada presença de anemia entre as crianças de até 2 anos de idade.

## 4. Metodologia

### 4.1. Descrição do objeto do estudo

Este estudo dedica-se a verificar a quantidade de sacarose comprada pela Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre no ano de 2002, e que foi estocada e movimentada pelo Depósito do Setor de Nutrição do município. Portanto, esta pesquisa pode ser classificada como descritiva, já que segundo Rudio (1990) a pesquisa descritiva é aquela que é usada para conhecer e interpretar a realidade, sem interferir para modificá-la.

Freire e Patussi (2001) conceituam os estudos descritivos como aqueles que são capazes de identificar problemas através de métodos analíticos e sugerir áreas de interesse para investigação.

A sacarose, ou açúcar, pode ser encontrada *in natura* na forma de açúcar cristal ou adicionada nos produtos industrializados normalmente adquiridos e distribuídos na Rede Municipal de Ensino.

Pinho (1995) descreve a Alimentação Escolar fornecida em Porto Alegre como dividida em três cardápios, para os diferentes tipos de escola: regulares de Primeiro Grau, Infantis e Especiais. A maioria das escolas está localizada na

periferia da cidade, em bairros e vilas populares de maior carência e necessidade social. Nas escolas regulares, são oferecidas duas refeições ao dia, compostas por um lanche (derivados lácteos e um cereal como biscoitos, pães, bolos, cucas ou outras preparações) e por um almoço ou jantar com um tipo de carne, uma leguminosa, um cereal, verduras e frutas. Nas escolas especiais, são oferecidas quatro refeições, ocorrendo o mesmo nas escolas infantis, onde o berçário apresenta-se como a exceção, sendo aí oferecidas cinco refeições

Os cardápios oferecidos são elaborados a nível central pelas nutricionistas do Setor de Nutrição da SMED, oferecendo refeições equilibradas e balanceadas nutricionalmente, suprimindo parte das necessidades diárias dos escolares. Após os cardápios são enviados para escola e aplicados e fiscalizados pela técnica de nutrição responsável pela escola. Na confecção dos cardápios são observados os seguintes critérios: faixa etária da clientela; necessidades calóricas e protéicas; período de safra dos alimentos; variedade dos alimentos oferecidos; hábitos alimentares e custos (PINHO,1995).

A autora também relata que a fim de aproveitar o momento da refeição na escola como mais um processo educativo e de capacitação do aluno foi introduzido o sistema de *buffet* nas escolas e *self-service*, além do uso de garfo e faca.

A população que faz uso desta alimentação está distribuída em 91 Escolas de ensino infantil, especial e fundamental da rede Municipal de Ensino de Porto Alegre num total aproximado de 53.764 estudantes matriculados para o ano letivo de 2002 dentro das 16 Regiões do Orçamento Participativo – ROP (Quadro 1).

Quadro 1: Matrículas de estudantes e número de escolas da Rede Municipal de ensino de Porto Alegre por Regiões do Orçamento Participativo – Porto Alegre, RS, 2002.

ROP	Número de Escolas	Número de Alunos
1	6	1.528
2	1	86
3	7	3.981
4	7	6.005
5	10	6.069
6	5	4.554
7	9	3.936
8	11	8.654
9	0	0
10	4	1.449
11	4	3.175
12	9	4.258
13	2	699
14	7	6.324
15	2	1.406
16	7	1.640
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>53.764</b>

FONTE: EPED/ASSEPLA/SMED - 2002

O Setor de Nutrição da Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura Municipal de Porto Alegre – SMED- selecionou 65 itens não perecíveis que compuseram a dieta dos alunos da Rede Municipal de Ensino a partir das

propriedades nutricionais, da qualidade de produção, da aceitação e palatabilidade, bem como facilidade de estocagem e durabilidade do produto. Cada produto incluso na licitação deve ser previamente analisado pela equipe de nutricionistas e técnicas do Setor para ser aceito e entregue pela empresa vencedora (PREFEITURA...,2001a).

No Depósito da Prefeitura, os produtos esperam a distribuição por rede própria de entrega em ambiente seco e arejado. Cada escola envia um pedido de gêneros pela nutricionista ou técnica responsável para o Setor e este remete ao depósito tentando sempre evitar o acúmulo desnecessário dos alimentos na escola, já que a entrega é feita com certa agilidade (PREFEITURA...,2001b).

#### 4.2.Método de Análise

Tão logo os objetivos deste trabalho foram traçados, entrou-se em contato com o Setor de Nutrição para ter permissão de visita e pesquisa junto aos estabelecimentos submetidos à responsabilidade daquele setor da Secretaria Municipal de Educação – SMED – tais como as Escolas e o Depósito de Materiais bem como para ter acesso aos dados internos do Setor como: lista de materiais licitados, movimentações mensais do Depósito de Materiais e o ADM do ano de 2002.

Para encontrar a quantidade total de açúcar adquirido, bem como o volume de recursos investidos pela prefeitura para servir aos escolares da rede municipal tanto na forma pura quanto nos alimentos industrializados, a pesquisa proposta utilizou os 65 produtos não perecíveis licitados normalmente pela SMED e selecionou os gêneros em cuja respectiva fórmula de ingredientes presente no rótulo esteja descrito que contém açúcar adicionado, além do próprio açúcar cristal.

Cada item selecionado teve seus dados nutricionais e energéticos relacionados em uma tabela e convertidos de gramas para quilos a fim de melhor comparação.

Para o acompanhamento da movimentação dos itens foi tomado o estoque inicial do mês de janeiro do ano de 2002 em quilos de cada produto selecionado e o estoque final de Dezembro de 2002 dos mesmos itens, conforme rotina interna do Depósito de Materiais da Prefeitura de POA.

A fim de controlar as compras e movimentação anual dos estoques, a Prefeitura Municipal de Porto Alegre, a partir da sua autarquia, a Companhia de Processamento de Dados do Município de Porto Alegre – PROCEMPA, registra no relatório de Administração de Materiais – ADM - todas movimentações de compra, transferência entre depósitos e devoluções para correção de volumes.

Assim, foi acessado este material para compor com os controles de estoque a movimentação do ano de 2002 dos itens selecionados. Este programa, ADM, gera uma planilha que, se somadas as transferências para o depósito de materiais da Alimentação Escolar com as compras feitas durante todo ano e diminuída as devoluções ou correções necessárias, informa o total de entradas no Depósito de cada um dos 65 itens não perecíveis. O ADM também registra o volume de recursos investidos nos produtos adquiridos nas licitações (PREFEITURA...,2001b).

Desta forma, somando o estoque inicial do mês de janeiro de 2002 com o volume de entrada informado pelo ADM e diminuído o estoque de dezembro de 2002, pode ser encontrado o volume em quilos consumido pela rede durante o ano em estudo, bem como uma estimativa para os gastos em Alimentação Escolar por produto.

Os funcionários do Depósito de Materiais tem como função, entre muitas outras, manter um relatório mensal sobre a quantidade de produtos, a marca do produto e a validade de cada lote. Isso permitiu encontrar as marcas mais utilizadas durante o ano, e assim, escolher para as análises físico-química aquela marca que, obviamente, foi também a mais consumida. As marcas dos produtos selecionados foram escolhidas por comparação simples de quantidades, ou seja, foi utilizada para a análise físico-química aquela marca de produto que foi mais



consumida durante o ano de 2002, já que durante o ano são feitas diversas licitações e são entregues vários produtos de diferentes marcas.

Para poder encontrar a quantidade de açúcar presente nos produtos industrializados usados para compor o cardápio da Alimentação Escolar as amostras selecionadas devem ser analisadas bioquimicamente para determinar com certa precisão o que os rótulos dos alimentos não informam claramente. Para tanto, foi firmado um convênio entre o Departamento de Odontologia Social da Faculdade de Odontologia da UFRGS e o Laboratório de Bromatologia do Instituto de Ciência e Tecnologia dos Alimentos – ICTA – que tem os instrumentos e técnicos para este fim.

#### 4.2.1. Coleta de Dados.

##### 4.2.1.1. Dos Produtos

Assim como foram cedidos para a pesquisa os dados internos do Setor de Nutrição, também foi permitida a retirada de amostras dos produtos escolhidos para a análise físico-química.

Estes itens foram selecionados dentre os 65 produtos licitados durante o ano de 2002. Para a escolha, buscou-se o critério da presença de sacarose

descrito na fórmula de ingredientes obrigatoriamente presente no rótulo de cada produto industrializado.

#### 4.2.1.2. Escolha da Amostra

A amostra pode ser definida como uma porção que indica a qualidade de um todo de onde foi tirado. Como a maioria dos alimentos que se deseja estudar não são homogêneos na sua confecção ou em alguns casos de adulteração, não é possível ter uma amostra perfeita. O objetivo da amostragem é selecionar uma porção, um número de recipientes ou de unidades de um produto que seja altamente representativo de uma partida ou lote que se deseja estudar. O tamanho da amostra deve ser suficiente para permitir sua análise de laboratório e a sua repetição, se for necessário (FAO, 1989).

Carvalho e Jong (2002) descrevem a amostragem como o conjunto de operações necessárias para a seleção da amostra, e citam os seguintes aspectos fundamentais para a amostragem: a) a amostra deve ser representativa da totalidade do alimento; b) a amostra não pode causar prejuízo econômico significativo; c) a parte da amostra a ser analisada numa análise de contraprova deve ser representativa da totalidade da amostra.

Ainda há mais alguns fatores que influenciaram a decisão do tamanho da amostra da presente pesquisa: o cronograma do Projeto de Dissertação, o consumo dos alimentos pelas escolas e seu conseqüente nível de estoque no Depósito de Materiais, a previsão de compra e futura disponibilidade ou não dos produtos escolhidos para serem analisados. Por estes motivos, a escolha das unidades de amostra não foram feitas nem no início, nem no meio do ano de 2002, mas sim quando todos os dados já tinham sido condensados e aqueles montantes já consumidos não mudariam mais, bem como os produtos mais consumidos por marca também não iriam mais mudar. Sendo assim, o mês de escolha para fazer a colheita dos dados foi novembro de 2002.

Diversos autores descrevem variadas formas para o cálculo do número de amostras para uma pesquisa de alimentos industrializados, porém Vinagre (1997) cita que a ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E A ALIMENTAÇÃO – FAO- admite como regra geral que em alimentos preparados podem ser tomadas pelo menos 10 amostras do mesmo produto, cada uma proveniente de compras separados e de lotes diferentes. Se o alimento processado está sujeito a uma formulação constante e com controle dos ingredientes e do produto final, este número pode reduzir. A autora relata que nos Estados Unidos da América as regulações de etiquetados requerem uma análise de uma amostra composta por 12 unidades selecionadas ao acaso de um lote de produtos.

Para este trabalho foram levadas em consideração todas variáveis apresentadas nos parágrafos anteriores, principalmente a questão custo e a questão tempo de término da pesquisa. A FAO (1989) também aconselha que antes da tomada de amostras devem ser feitas reuniões com o pessoal de laboratório para conhecer a capacidade analítica e de rendimento do mesmo, para uma otimização dos resultados e do cronograma da pesquisa. Por isso, foi decidido em conjunto com a equipe de análises bromatológicas do Instituto de Ciência e Tecnologia dos Alimentos da UFRGS que seriam escolhidas, aleatoriamente, três amostras de cada item selecionado, com prova e contraprova de todas as amostras.

Quanto aos métodos de seleção das unidades da amostra, a FAO (1989) preconiza que estes sejam escolhidas ao acaso, tendo todos os itens a mesma chance de serem escolhidos. Desta forma, foi agendada uma visita ao Depósito de Materiais onde foram selecionadas, ao acaso, três amostras de cada item escolhido anteriormente, segundo os critérios já descritos.

#### 4.2.2. Análise Laboratorial

Segundo o FOOD Chemicals Codex (1996), a sacarose ou alfa-D-Glucopiranosil-beta-D-frutofuranosídeo é um dissacarídeo não redutor que não

reage com a solução de fehling nem sofre mutarrotação, porém é facilmente hidrolisada.

Existem vários métodos para quantificar a sacarose em soluções aquosas ou sólidas. Hart, Girardi e Soares (1998) compararam duas técnicas de determinação de açúcares totais, redutores e não redutores, para verificar a eficácia da técnica oficial de titulação do açúcar, certificada pelo Ministério da Agricultura e a técnica de Somogyi/Nelson (espectrofotometria), que é reconhecidamente mais preciso na determinação dos elementos em um composto alimentar, porém mais caro e demorado. Os pesquisadores encontraram variações estatisticamente significativas entre os dois testes, porém irrelevantes em termos de porcentagens físicas nos alimentos, sendo então demonstrado que as duas técnicas podem ser utilizadas.

Por este motivo, aliado ao baixo custo e à praticidade do método, esta pesquisa optou por utilizar o Método Oficial de Fehling .

Bobbio e Bobbio (1995) descrevem que a reação de Fehling se baseia na redução de soluções alcalinas de  $\text{CuSO}_4$  em presença de tartarato de sódio e potássio, com a formação de um precipitado cor de tijolo de  $\text{Cu}_2\text{O}$ . Carvalho e Jong (2002) explicam que esta reação é importante porque conhecemos anteriormente a quantidade do reagente de cobre alcalino que reduziu a óxido

cuproso, ou método dos glicídios redutores em glicose. Esta reação é utilizada para produtos com glicose na sua formulação, já que esta tem uma atividade química redutora capaz de transformar as soluções de Fehling. Os autores ainda acrescentam que o ponto final da reação é indicado pelo azul de metileno, que é reduzido à sua forma leuco por um pequeno excesso de açúcar redutor que não foi consumido na reação de redução de Fehling. Encontra-se a quantidade de glicose de um produto a partir de fórmulas matemáticas onde a quantidade titulada da solução produzida e filtrada do alimento que foi necessária para reduzir completamente a solução de Fehling é transformada em porcentagem de glicose presente naquele item (Anexo A).

Especificamente no caso da sacarose, que não tem os grupos importantes para a redução aldeído e cetona livres, é necessária a hidrólise ácida da solução. Assim a sacarose libera uma molécula de glicose e outra de frutose e pode ser aplicado o método de Fehling, que é o método de glicídios não redutores em sacarose. Porém, para poder encontrar a precisão necessária deve-se fazer antes, com uma parte da mesma solução, o Fehling para medir a quantidade de glicose do alimento, já que quando for feita a hidrólise da sacarose, a glicose resultante será somada àquela previamente existente. Com o resultado da glicose prévia conseguida pelo método dos glicídios redutores em glicose diminuída do resultado de glicose conseguida através do método de glicídios não redutores em sacarose pode ser encontrada a quantidade em porcentagem de sacarose em um alimento (Anexo B)

Portanto, para ser encontrada a quantidade de sacarose, necessariamente foi feita a quantidade de glicose de todos os alimentos analisados, oferecendo para a pesquisa mais dados além daqueles propostos pelos objetivos iniciais.

Estes dados acrescentaram à pesquisa um enfoque maior do que inicialmente foi imaginado, já que estes novos elementos também são preocupantes, uma vez que são largamente utilizados pela indústria, principalmente de sucos e geléias. Além disso, permitiu denunciar casos onde não havia no rótulo a presença de glicose, porém ela estava presente no produto.

#### 4.3. Limitações da Pesquisa

Foram eliminados da análise aqueles produtos que apesar de conter açúcar na sua formulação, tinham sido comprados em pequeno volume, apenas poucas vezes ou que tinham sido excluídos da lista de licitação e que tinham acabado seus estoques físicos no Depósito de Materiais.

Também foram eliminados da análise os produtos que tinham sabidamente pequenos índices de sacarose e que não estão relacionados com a sua composição e sim com a sua conservação.

Estas eliminações foram necessárias por motivos de custos das análises serem muito altos e porque o tempo necessário para fazer todas as análises inviabilizaria a conclusão da dissertação no limite proposto pelo Programa para o término do Mestrado.

Goldim (2000) relata a importância da precisão dos dados que porventura serão encontrados nas análises das amostras. Sendo assim, foram levados em consideração os objetivos deste trabalho, que se concentrou em levantar evidências sobre a presença excessiva de sacarose nos produtos industrializados que compõe o cardápio da Alimentação Escolar servida pela rede municipal de ensino porto-alegrense. Estudos mais aprofundados sobre este assunto, com tempo e financiamento adequado, serão necessários futuramente.

#### 4.4. Calibração e Controle de Viés

##### 4.4.1. Das Tabelas Fornecidas pela SMED

Todos os dados que foram passados para os pesquisadores são de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, sendo que a conferência dos dados deu-se ao nível de comparação de resultados como, por exemplo, a presença e movimentação do estoque de um item não poderiam ser maiores ou menores que as entradas, transferências e consumo.



#### 4.4.2. Das Análises Laboratoriais

Pelo convênio entre o Departamento de Odontologia Social e Preventiva da Faculdade de Odontologia da UFRGS e o Laboratório de Bromatologia do Instituto de Ciências e Tecnologia dos Alimentos da UFRGS -ICTA-, foi acertada a cedência de duas bolsistas para fazerem as análises supervisionados pelos Coordenadores e técnicos do Laboratório de Bromatologia, além dos responsáveis por esta pesquisa.

Como esta pesquisa pode sofrer variações que estão sujeitas ao diagnóstico do examinador ou dos examinadores, estes passaram por um período de treinamento no qual os critérios de diagnóstico foram claramente explicitados e estudados. Após, como citam Susin e Rösing (1999), os exames devem ser realizados no estudo da mesma forma que foi feito no treinamento, devendo ser repetidos duas vezes e comparados por testes de concordância.

Desta forma, foi feita uma calibração a fim de padronizar os resultados e uniformizar os procedimentos.

Por ser o método utilizado de fácil confecção e de conhecida prática entre os estudantes do referido laboratório, foi decidido que seria feita a calibração sem

o avaliador *gold standard*, mas sim com uma solução com a concentração de sacarose conhecida anteriormente para as duas bolsistas.

Segundo Drehmer (2002), quando se desejava comparar a concordância de dois métodos de análise, ou diagnósticos de dois pesquisadores (calibração), de uma variável quantitativa contínua, era sugerido que se usasse a correlação entre os 2 métodos. Conforme Bland e Altman (1995 apud Drehmer, 2002), a correlação não é um bom teste de concordância, pois os pontos tendem a situar-se em torno de uma linha reta (a reta de regressão). O coeficiente de correlação é uma medida da força de associação linear entre duas distribuições (sejam elas duas variáveis ou dois diferentes métodos de análise de uma mesma variável), o que não é o mesmo que uma medida de concordância, pois a perfeita concordância só se dá se os pontos se situarem ao longo de uma reta de igualdade (que passa a 45° da abscissa e da ordenada, ou seja, quando o parâmetro “a” da regressão é igual a zero).

Ainda Bland e Altman (1995 apud Drehmer, 2002) sugerem que a concordância entre os dados é observada comparando-se graficamente as diferenças entre os valores, correlacionadas com a média entre os mesmos valores, pois estas são a melhor estimativa do verdadeiro valor. Os autores demonstram ainda que a comparação gráfica da diferença entre os valores não deve ser realizada nem com qualquer um dos métodos, ou com um método *gold standard*. No primeiro caso (qualquer um dos métodos) a concordância seria muito

influenciada por mudanças que podem ser ocasionadas pelo aumento, ou diminuição, dos dados. Por exemplo, na comparação de dois métodos de verificar a pressão sistólica (braço e dedo), em indivíduos com pressão alta, como o método do dedo não varia proporcionalmente com o método do braço, a discordância vai mostrar-se maior do que verdadeiramente é. Tomando-se a pressão do braço (que seria um método já conhecido e que poderia ser considerado o *gold Standard* para correlacionar), a discordância/concordância terá o sentido inverso do sentido da situação anterior descrita. Por esta razão, a média entre os valores é mais adequada.

Sendo assim, a concentração da solução de sacarose utilizada para as duas bolsistas foi de 5 %. Todas as análises foram feitas com prova e contraprova, que foi executada no dia subsequente, tentando simular um teste intra e interavaliadores.

Após finalizar a avaliação, as bolsistas foram consideradas calibradas, como demonstra o Anexo C.

#### 4.5. Considerações Éticas

Esta Pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia da UFRGS (Anexo D).

## 5. Apresentação e Análise dos Resultados

### 5.1 Introdução

Ao decidir pela análise físico-química dos produtos da Alimentação Escolar para encontrar a quantidade de sacarose, esta pesquisa diferenciou-se dos outros autores que estudaram a dieta de populações porque estes fizeram uso de tabelas e dados da indústria.

Também deve ser considerado que em toda literatura nacional estudada não haviam dados diretamente relacionados com a quantidade de sacarose nos alimentos industrializados, e na literatura internacional a sacarose normalmente é tratada como açúcar extrínseco não lácteo, o que engloba os mono e dissacarídeos adicionados aos produtos, como a frutose e a glicose, além das formulações industriais serem diferentes nestes países.

Quanto às informações nutricionais dos rótulos dos produtos industrializados, Tannus et al. (2001) encontraram uma subestimação dos valores energéticos nos rótulos destes alimentos quando utilizado como método de aferição a calorimetria direta por combustão total dos produtos. Esta constatação permite questionar o cálculo de caloria, e portanto também de componentes destes produtos ricos em carboidratos, como já foi abordado na revisão bibliográfica desta pesquisa.

Adicionado a isto está o fator que as tabelas de conversão de alimentos em caloria e de composição dos produtos da dieta no Brasil tratam todos os carboidratos ou glicídios igualmente, desde os simples até os complexos, não especificando nem diferenciando amido de glicose ou sacarose, como esta pesquisa necessitaria.

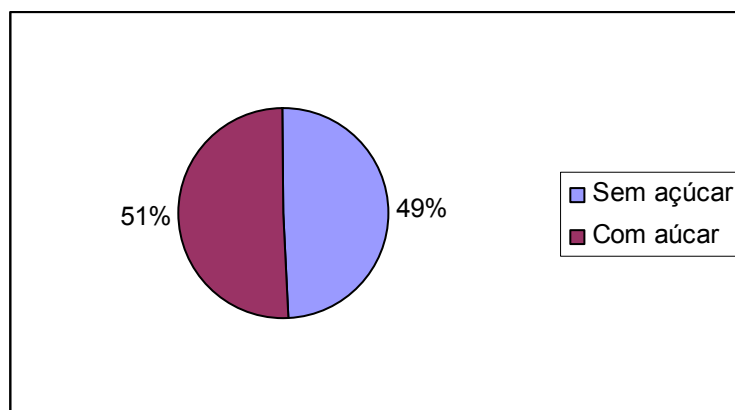
Assim, para uma maior compreensão e leitura, a apresentação dos resultados será acompanhada pela análise dos mesmos.

## 5.2. Coleta dos dados e seleção da amostra

Uma vez de posse da lista fornecida pelo Setor de Nutrição, foram procurados dentro do grupo de 65 produtos não perecíveis licitados durante o ano de 2002, aqueles que apresentavam no seu rótulo a sacarose na composição ou preparo (Anexo E).

Foram encontrados 33 produtos que preencheram este requisito para a pesquisa. Este dado por si só já representa um dado importante: entre todos produtos não perecíveis que o Poder Municipal porto-alegrense adquiriu em 2002 para ofertar às crianças em idade escolar que fazem uso da Alimentação Escolar, 51% tem a presença de sacarose na formulação ou preparo (Gráfico 1).

Gráfico 1- Itens não perecíveis que compõe a Alimentação Escolar da Rede Municipal de Ensino, licitados com a presença de açúcar na formulação ou preparo. Porto Alegre, RS, 2002.



Entre estes 33 itens inicialmente selecionados, foram excluídos da análise físico-química aqueles alimentos que tinham a presença da sacarose no rótulo quando esta era usada no preparo e conservação do produto. Sendo assim, foram eliminados quatro itens: ervilha (lata 200g), ervilha (lata 2Kg), milho verde (lata 200g) e milho verde (lata 2Kg).

Também foram eliminados os itens leite condensado, chocolate granulado e suco de caju, que tinham sacarose no rótulo, porém tinham sido comprados em quantidades muito pequenas e já tinham acabado o estoque físico no Depósito de Materiais na data da coleta de amostras.

Ainda foram eliminados da seleção para a análise físico-química mais seis produtos (biscoito sortido, biscoito de coco, pó para pudim de morango e pós para gelatina sabores abacaxi, morango e limão), que não tinham mais estoques físicos

no depósito no dia da coleta da amostra e não tinham previsão para serem licitados novamente.

Para as análises das movimentações foram utilizados os 19 itens selecionados para a análise físico-química adicionado ao item que corresponde à sacarose pura adicionada (Açúcar Cristal), somando um total de 20 produtos relacionados.

Para encontrar as marcas mais consumidas, foram acessadas as tabelas que os funcionários mantêm mensalmente atualizadas para o controle da validade dos produtos, onde são anotadas as quantidades de cada marca e a data de validade de cada lote.

Assim foram encontrados os dados necessários para confeccionar a lista de marcas mais consumidas e coletar a amostra necessária para satisfazer os parâmetros metodológicos desta pesquisa.

A Tabela 1 mostra as listas de produtos selecionados para a análise físico-química, bem como a lista de itens selecionados para a análise das movimentações e a marca de cada produto selecionado, excluindo dos 33 produtos que apresentavam o carboidrato sacarose ou açúcar no rótulo o total de 13 produtos.

Tabela 1: Itens selecionados para a análise físico-química, análise de movimentações e marca dos produtos. Porto Alegre, RS, 2002

ESPECIFICAÇÃO	Análise Físico	Análise de	Marca mais Consumida
	Química	Movimentações	
ACHOCOLATADO (PT1 Kg)	Sim	Sim	Apti
AÇÚCAR CRISTAL (PT 2 Kg)	Não	Sim	S/D
BISCOITO ÁGUA E SAL(PT 400 g)	Sim	Sim	Germani
BISCOITO MARIA (PT 400 g)	Sim	Sim	Germani
BISCOITO MAISENA (PT 400 g)	Sim	Sim	Ninfa
BROA DE MILHO (PT 400 OU 500 g)	Sim	Sim	Germani
DOCE DE FRUTAS ABOBORA/COCO (BA 5 Kg)	Sim	Sim	Àurea
DOCE DE FRUTAS GOIABA (BA 5 Kg)	Sim	Sim	Míriam
DOCE DE FRUTAS UVA (BA 5 Kg)	Sim	Sim	Luisalvense
EXTRATO TOMATE (LT 370 g Aprox.)	Sim	Sim	Angel
EXTRATO TOMATE (LT 4000 g Aprox.)	Sim	Sim	Tomatino
FARINHA LÁCTEA (LT 400 g)	Sim	Sim	Mococa
PÓ P/ GELATINA - UVA (PT 1 Kg)	Sim	Sim	Apti
PÓ P/ PUDIM BAUNILHA (PT 1 Kg)	Sim	Sim	Nutritional
SUCO CONCENTR - ABACAXI (1 L)	Sim	Sim	Gotadafruta
SUCO CONCENTR - MARACUJÁ (1L)	Sim	Sim	Gotadafruta
SUCO CONCENTR - TANGERINA (1L)	Sim	Sim	Gotadafruta
SUCO CONCENTR - UVA ( 1L)	Sm	Sim	Gotadafruta
BISCOITO WAFER (PT 32 g)	Sim	Sim	Bauducco
BISCOITO ROSCA GLACEADA (PT 400 g)	Sim	Sim	Germani

S/D: Sem dados disponíveis

Todos alimentos tiveram as unidades de peso uniformizadas para quilos e litros para facilitar as comparações entre os dados, bem como as informações de energia dos produtos foram uniformizadas em Kcal /100g, para os mesmos efeitos de comparações entre os itens, com a exceção do item Suco Concentrado de Abacaxi, que não teve a informação de energia registrada uma vez que o rótulo foi extraviado durante as análises físico-químicas.



### 5.3. Apresentação e discussão dos resultados da análise físico-química dos itens selecionados

Após selecionados os 19 produtos, todos foram analisados no Laboratório de Bromatologia do Instituto de Ciência e Tecnologia dos Alimentos da UFRGS e em todos foram aplicados o teste de Fehling para redutores e não redutores de glicose.

Porém, como já foi explicado anteriormente na metodologia deste trabalho, para encontrarmos a quantidade de sacarose em um produto utilizando o método de Fehling, precisamos encontrar antes a quantidade de glicose deste mesmo item. Cabe salientar que o teste aplicado não tem sensibilidade para diferir qual açúcar simples oxidou o Fehling, se foi a glicose, a frutose ou qualquer outro monossacarídeo. De outra forma, não pode ser concluído que aquele monossacarídeo encontrado no primeiro teste não era sacarose, que durante o preparo, cozimento ou processamento hidrolisou em glicose e frutose.

Sendo assim, mesmo que inicialmente este trabalho de pesquisa tenha sido delineado para estudar a sacarose dos produtos, aqueles dados encontrados no teste de redutores de glicose, que eram para ser apenas coadjuvantes para o teste da sacarose, se mostraram de certa importância em alguns grupos de produtos e principalmente quando somado ao valor da concentração de sacarose.

Desta forma foi decidido adicionar a concentração da sacarose com a concentração dos outros açúcares simples, provavelmente frutose e glicose, e incorporá-los como açúcares totais ou açúcares extrínsecos não lácticos. A Tabela 2 mostra os valores destas análises para cada produto selecionado, segundo a sua porcentagem em volume.

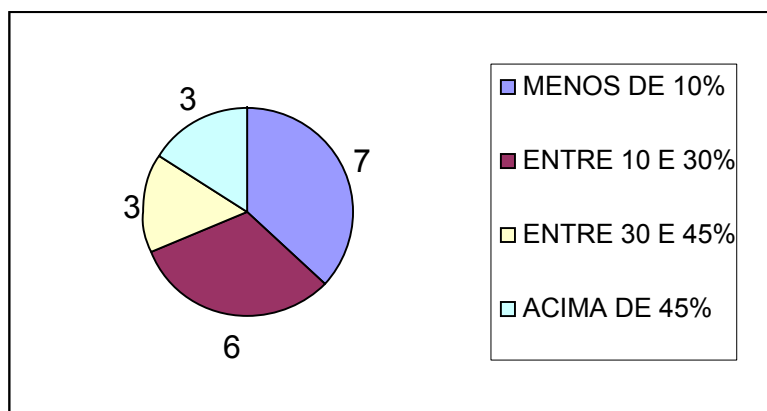
Tabela 2 – Análise físico-química dos produtos selecionados para a pesquisa quanto a concentração de sacarose e açúcares totais. Porto Alegre, RS, 2002.

<b>ITEM</b>	<b>Média Açúcares Totais (%)</b>	<b>Média Sacarose (%)</b>	<b>Outros Açúcares Simples (%)</b>
ACHOCOLATADO	74,63	74,63	0
BISCOITO ÁGUA E SAL	7,23	3,57	3,66
BISCOITO MARIA	24,10	21,68	2,42
BISCOITO MAISENA	22,52	17,90	4,62
BROA DE MILHO	21,65	21,65	0
DOCE DE FRUTAS ABOBORA/COCO	55,39	47,94	7,45
DOCE DE FRUTAS GOIABA	46,72	39,98	6,74
DOCE DE FRUTAS UVA	53,57	16,92	36,65
EXTRATO TOMATE	7,02	1,61	5,41
EXTRATO TOMATE	7,61	1,06	6,55
FARINHA LÁCTEA	22,83	17,40	5,43
PÓ P/ GELATINA - UVA	80,05	80,05	0
PÓ P/ PUDIM BAUNILHA	48,87	40,74	8,13
SUCO CONCENTR – ABACAXI	9,86	2,78	7,08
SUCO CONCENTR – MARACUJÁ	8,93	2,42	6,51
SUCO CONCENTR - TANGERINA	8,73	1,19	7,54
SUCO CONCENTR - UVA	11,67	1,23	10,44
BISCOITO WAFER	32,03	32,03	0
BISCOITO ROSCA GLACEADA	30,81	27,88	2,93

A análise das concentrações de sacarose dos 19 produtos industrializados que foram avaliados demonstrou que dentre aqueles produtos em torno de 60% tem mais de 10 % de sacarose em volume (Gráfico 2). Este valor foi escolhido já

que Pollard (1995) comprovou que esta concentração volumétrica de sacarose já era mais cariogênica que qualquer outro componente da dieta testada com medição intraoral e com amostragem da placa bacteriana. Rugg-Gunn (1996) descreve trabalhos que encontraram uma maior queda de pH quando eram utilizadas soluções de 50% de sacarose em comparação com soluções com 5% de sacarose, porém o autor também relata que concentrações de 2,5%, 5% e 10% provocam quedas de pH similares. Portanto, quanto à cariogenicidade, podemos concluir que todos os produtos são cariogênicos, porém 12 são altamente cariogênicos por terem altas quantidades de sacarose.

Gráfico 2: Concentração de sacarose dos produtos analisados. Porto Alegre, RS, 2002.



Os itens selecionados podem ser divididos em 5 grupos de alimentos com suas respectivas médias das médias de concentração de sacarose, outros açúcares (majoritariamente glicose e frutose) e açúcares totais (somatório da concentração de sacarose e da concentração dos outros açúcares) de cada produto, a fim de melhor visualização dos resultados.

Tabela 3: Grupos de alimentos conforme as médias de concentração dos açúcares. Porto Alegre, RS, 2002.

Grupos de Alimentos	%Sacarose	%Outros Açúcares	%Açúcares Totais
1. Pós para preparo de gelatina, pudim e achocolatado	65,14	2,71	67,85
2. Bolachas e farinha láctea	20,79	2,27	23,06
3. Sucos concentrados	1,91	7,89	9,80
4. Doces de frutas	34,95	16,95	51,89
5. Extrato de tomate	1,34	5,98	7,32

Assim, pode ser visualizado que há uma grande concentração de sacarose nos pós para preparo de gelatina e pudim bem como no achocolatado na proporção média de dois terços de açúcar a cada 100 gramas. As bolachas também apresentam uma grande concentração de sacarose, correspondendo a 20 %, ou a cada 5 bolachas uma é de sacarose pura.

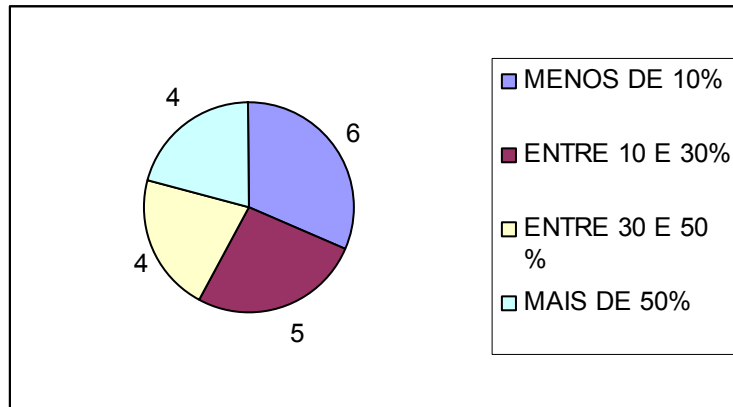
Quanto à presença de outros açúcares, nota-se a relevância deste tópico nos itens que formam os grupos dos Sucos Concentrados, Doces de Frutas e Extrato de tomate, principalmente no primeiro e no último, onde estes açúcares tem quantidades 3 vezes maiores que a sacarose. Esta glicose pode vir da adição do xarope de glicose de milho, bastante comum nos refrigerantes, sucos e doces de frutas, e a frutose pode estar presente por causa da presença deste monossacarídeo nas frutas que foram utilizadas na produção do alimento. Mais uma vez, cabe ressaltar que estes açúcares, como a frutose e a glicose, podem estar presentes por redução da sacarose durante o processamento dos produtos.

Garcia (2002) salienta que tanto a glicose quanto a frutose são cariogênicas, porém a frutose é 177 vezes mais doce que a sacarose e portanto necessita de menores concentrações para se perceber o mesmo sabor. A frutose também produz 80% menos glicose na corrente sanguínea que o xarope de glicose milho, o que é uma vantagem para diabéticos

Se considerarmos os açúcares totais, a quantidade de produtos com menos de 5 % de concentração em volume diminui bastante. A adição destes outros açúcares dobrou a concentração inicial da sacarose, mesmo não modificando significativamente a quantidade de itens com concentrações de açúcares totais abaixo de 10%.

Também podemos nomear estes açúcares totais como açúcares extrínsecos não lácticos. Habibian et al. (2002) conceituam estes açúcares como todos aqueles que não estão contidos na célula estrutural de um alimento natural ou industrializado excluindo a lactose no leite e nos produtos lácteos. Desta forma os açúcares intrínsecos são aqueles que estão inclusos na célula do alimento sem o seu rompimento, como a frutose dentro da célula de uma maçã, a sacarose na célula de beterraba ou a lactose no leite, por exemplo.

Gráfico 3: Concentração de açúcares totais nos itens selecionados para a pesquisa. Porto Alegre, RS, 2002.



Esta alta concentração de açúcares extracelulares não lácticos é muito importante para a cariogenicidade destes produtos. Cury, Rebello e Del Bel Cury (1997) utilizaram soluções com concentração de 20% de sacarose e compararam a placa dental formada com aquela do grupo controle que não fez uso da sacarose e encontraram que esta placa dental é mais cariogênica porque tem menores quantidades de matriz inorgânica como flúor, cálcio e fósforo. Porém a presença de glicose em qualquer concentração permite um decréscimo no pH da saliva, como Bradshaw et al. (2002) descrevem. Wennerholm, Birkhed e Emilson (1995) descreveram que a maior presença de bactérias cariogênicas na placa e na saliva está diretamente relacionada com a presença de açúcar na dieta. Os autores confirmaram a importância da sacarose após restringir a alimentação da população estudada por um período e constatar que a quantidade de bactérias acidogênicas haviam diminuído significativamente.

5.4. Apresentação e discussão dos resultados da análise das movimentações dos itens com adição de sacarose na fórmula:

Com acesso ao Relatório de Administração de Materiais – ADM – foram extraídos os valores das compras e o volume de entrada no Depósito de Materiais dos 20 produtos previamente selecionados para as análises de movimentação (tabela 4).

Tabela 4 – Volume de entrada e investimento dos produtos selecionados para a pesquisa durante o ano de 2002. Porto Alegre, RS, 2002.

ITEM	Compras (Kg)	Custo (R\$)
ACHOCOLATADO	17.800,0	43.599,00
AÇÚCAR CRISTAL *	45.600,0	30.251,70
BISCOITO ÁGUA E SAL	17.392,0	37.550,50
BISCOITO MARIA	12.000,0	19.210,00
BISCOITO MAISENA	6.200,0	13.330,00
BROA DE MILHO	12.200,0	23.510,00
DOCE DE FRUTAS ABOBORA/COCO	1.498,0	2.521,40
DOCE DE FRUTAS GOIABA	3.036,0	4.542,00
DOCE DE FRUTAS UVA	1.000,0	3.086,80
EXTRATO TOMATE	3.353,7	5.916,30
EXTRATO TOMATE	14.280,0	33.756,40
FARINHA LÁCTEA	48,0	827,20
PÓ P/ GELATINA - UVA	900,0	1.996,00
PÓ P/ PUDIM BAUNILHA	12.000,0	46.680,80
SUCO CONCENTR – ABACAXI	6.880,0	35.696,00
SUCO CONCENTR - MARACUJÁ	4.008,0	33.942,20
SUCO CONCENTR - TANGERINA	5.000,0	24.850,00
SUCO CONCENTR - UVA	9.100,0	37.812,40
BISCOITO WAFER	2.320,0	16.133,70
BISCOITO ROSCA GLACEADA	6.200,0	11.030,00

\*: produto não selecionado para a análise físico-química

Este volume adquirido de entradas foi adicionado às quantidades em estoque no início do ano de 2002 e diminuído do estoque em 31 de dezembro do

mesmo ano, para poder encontrar o total de consumo dos produtos com sacarose adquiridos em 2002 selecionados para esta pesquisa.

Tabela 5 – Movimentação anual dos produtos selecionados para a pesquisa durante o ano de 2002

ITEM	Estoque inicial JANEIRO	Entradas - Compras 2002	Estoque Final DEZEMBRO	Total Consumo 2002 (kg)
ACHOCOLATADO	3.058	17.800,0	2.310	18.548,0
AÇÚCAR CRISTAL *	8.306	45.600,0	6.902	47.004,0
BISCOITO ÁGUA E SAL	3.890	17.392,0	2.882	18.400,0
BISCOITO MARIA	0	12.000,0	1.227	10.772,8
BISCOITO MAISENA	0	6.200,0	1.574	4.625,6
BROA DE MILHO	0	12.200,0	3.004	9.196,4
DOCE DE FRUTAS ABOBORA/COCO	0	1.498,0	0	1.498,0
DOCE DE FRUTAS GOIABA	336	3.036,0	0	3.372,0
DOCE DE FRUTAS UVA	1.220,9	1.000,0	0	2.220,9
EXTRATO TOMATE	708	3.353,7	0	4.061,7
EXTRATO TOMATE	5.800	14.280,0	1.390	18.690,0
FARINHA LÁCTEA	69,6	48,0	0	117,6
PÓ P/ GELATINA - UVA	137	900,0	7	1.030,0
PÓ P/ PUDIM BAUNILHA	1.644	12.000,0	2.811	10.833,0
SUCO CONCENTR - ABACAXI	0	6.880,0	2.588	4.292,0
SUCO CONCENTR - MARACUJÁ	1.820	4.008,0	499	5.329,0
SUCO CONCENTR - TANGERINA	0	5.000,0	0	5.000,0
SUCO CONCENTR - UVA	4.268	9.100,0	2.444	10.924,0
BISCOITO WAFER	149	2.320,0	12	2.457,0
BISCOITO ROSCA GLACEADA	0	6.200,0	4	6.196,4

\*: produto não selecionado para a análise físico-química.

Pode ser encontrada a quantidade de sacarose consumida em volume nos produtos selecionados para análise físico-química se forem cruzados os dados da concentração de sacarose de cada item e as respectivas informações de movimentação anual (Tabela 6).



Tabela 6: Volume de produtos analisados bioquimicamente consumidos em 2002 e quantidade de sacarose indiretamente consumida nestes produtos. Porto Alegre, RS, 2002.

ITEM	Consumo 2002 (KG)	Concentração Média Sacarose (%)	Consumo Sacarose (KG)
ACHOCOLATADO	18.548,0	74,6	13.842,4
BISCOITO ÁGUA E SAL	18.400,0	3,6	656,9
BISCOITO MARIA	10.772,8	21,7	2.335,5
BISCOITO MAISENA	4.625,6	17,9	828,0
BROA DE MILHO	9.196,4	21,7	1.991,0
DOCE DE FRUTAS ABOBORA/COCO	1.498,0	47,9	718,1
DOCE DE FRUTAS GOIABA	3.372,0	40,0	1.348,1
DOCE DE FRUTAS UVA	2.220,9	16,9	375,8
EXTRATO TOMATE	4.061,7	1,6	65,4
EXTRATO TOMATE	18.690,0	1,1	198,1
FARINHA LÁCTEA	117,6	17,4	20,5
PÓ P/ GELATINA - UVA	1.030,0	80,1	824,5
PÓ P/ PUDIM BAUNILHA	10.833,0	40,7	4.413,4
SUCO CONCENTR - ABACAXI	4.292,0	2,8	119,3
SUCO CONCENTR - MARACUJÁ	5.329,0	2,4	129,0
SUCO CONCENTR - TANGERINA	5.000,0	1,2	59,5
SUCO CONCENTR - UVA	10.924,0	1,2	134,4
BISCOITO WAFER	2.457,0	32,0	787,0
BISCOITO ROSCA GLACEADA	6.196,4	27,9	1.727,6
TOTAL (KG)	137.564,4		30.574,5

Para chegar à quantidade de sacarose direta e indiretamente consumida na Alimentação Escolar em Porto Alegre através dos alimentos analisados, devem ser somados os volumes de sacarose de cada item encontrado na Tabela 6 com o volume de açúcar cristal consumido em 2002 (Tabela 7). Desta forma, podem ser encontrados dois dados importantes: a) do volume total em quilos dos produtos selecionados, aproximadamente 50 % do peso é sacarose, e b) a quantidade de sacarose indiretamente consumida nos produtos industrializados praticamente dobra a quantidade de sacarose diretamente consumida pela rede de escolas municipais que fazem uso da Alimentação Escolar em 2002.

Tabela 7: Sacarose direta e indiretamente consumida na Alimentação Escolar de Porto Alegre em 2002 e volume total dos itens analisados. Porto Alegre, RS, 2002.

FORMA DE CONSUMO	Consumo Total (KG)	Sacarose (KG)
DIRETO (AÇÚCAR - PT 2KG)	47.004,0	47.004,0
INDIRETO	137.564,4	30.574,5
TOTAL (KG)	184.568,4	77.578,5

Assim, pode ser avaliado quanto foi gasto na compra de produtos com sacarose e somente em sacarose no ano de 2002 (Tabela 8).

Tabela 8: Custo dos produtos com sacarose selecionados para a análise de movimentações . Porto Alegre,RS,2002.

ITEM	Investimento 2002 (R\$)	Media Sacarose (%)	Investimento Sacarose (R\$)
ACHOCOLATADO	43.599,00	74,6	32.537,90
BISCOITO ÁGUA E SAL	37.550,50	3,6	1.340,60
BISCOITO MARIA	19.210,00	21,7	4.164,70
BISCOITO MAISENA	13.330,00	17,9	2.386,10
BROA DE MILHO	23.510,00	21,7	5.089,90
DOCE DE FRUTAS ABOBORA/COCO	2.521,40	47,9	1.208,80
DOCE DE FRUTAS GOIABA	4.542,00	40,0	1.815,90
DOCE DE FRUTAS UVA	3.086,80	16,9	522,30
EXTRATO TOMATE	5.916,30	1,6	95,30
EXTRATO TOMATE	33.756,40	1,1	357,80
FARINHA LÁCTEA	827,20	17,4	143,90
PÓ P/ GELATINA - UVA	1.996,00	80,1	1.597,80
PÓ P/ PUDIM BAUNILHA	46.680,80	40,7	19.017,80
SUCO CONCENTR - ABACAXI	35.696,00	2,8	992,30
SUCO CONCENTR - MARACUJÁ	33.942,20	2,4	821,40
SUCO CONCENTR - TANGERINA	24.850,00	1,2	295,70
SUCO CONCENTR - UVA	37.812,40	1,2	465,10
BISCOITO WAFER	16.133,70	32,0	5.167,60
BISCOITO ROSCA GLACEADA	11.030,00	27,9	3.075,20

A tabela anterior permite visualizar o investimento feito pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre quanto à compra de produtos com sacarose indiretamente adicionada na forma de produtos industrializados selecionados a partir da listagem de itens não perecíveis licitados no ano de 2002, a concentração de sacarose encontrada a partir da aplicação da concentração encontrada pela análise físico-química dos alimentos selecionados cujos rótulos tem sacarose como componente.

A Tabela 9 mostra o valor total gasto nos produtos selecionados para a pesquisa e o valor correspondente a sacarose indiretamente adicionada, assim como mostra o valor correspondente a sacarose diretamente adicionada na forma do açúcar cristal consumido em 2002 e o valor total do investimento feito pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre em produtos não perecíveis no ano em questão.

Tabela 9: Custo da sacarose adicionada direta e indiretamente nos produtos não perecíveis selecionados para a pesquisa e o valor total gasto nestes produtos no ano de 2002. Porto Alegre, RS 2002.

ITEM	Consumo Total (R\$)	Valor Sacarose (R\$)
CONSUMO INDIRETO (R\$)	395.990,70	81.096,10
CONSUMO DIRETO - AÇÚCAR CRISTAL( PT 2KG)	30.251,70	30.251,70
TOTAL (R\$)	426.242,40	111.347,80
TOTAL GASTO ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (R\$)	1.582.911,28	

Desta tabela podem ser observadas algumas constatações principais: a) quase um terço do investimento em produtos não perecíveis da Alimentação Escolar da rede municipal de ensino em Porto Alegre foi gasto em produtos com

sacarose, b) do total gasto em produtos com sacarose, aproximadamente um quarto foi gasto exclusivamente na compra de sacarose, e c) o total de sacarose indiretamente consumida pela rede escolar custaram aos cofres públicos quase três vezes mais que a sacarose pura, mesmo esta última, na forma de açúcar cristal, tendo maior volume que a primeira.

Este dado leva a crer que os itens industrializados que foram analisados têm a sacarose inclusa com um custo muito alto. Por este motivo foi verificado qual açúcar é mais caro dentre os produtos com sacarose na fórmula (Tabela 10)

Tabela 10: Custo do quilo de açúcar nos produtos selecionados. Porto Alegre, RS, 2002.

ITEM	Custo Kg Sac (R\$)
ACHOCOLATADO	2,45
AÇÚCAR CRISTAL	0,66
BISCOITO ÁGUA E SAL	2,16
BISCOITO MARIA	1,60
BISCOITO MAISENA	2,15
BROA DE MILHO	1,93
DOCE DE FRUTAS ABOBORA/COCO	1,68
DOCE DE FRUTAS GOIABA	1,50
DOCE DE FRUTAS UVA	3,09
EXTRATO TOMATE	1,76
EXTRATO TOMATE	2,36
FARINHA LÁCTEA	7,13
PÓ P/ GELATINA - UVA	2,22
PÓ P/ PUDIM BAUNILHA	3,89
SUCO CONCENTR - ABACAXI	5,19
SUCO CONCENTR - MARACUJÁ	8,47
SUCO CONCENTR - TANGERINA	4,97
SUCO CONCENTR - UVA	4,16
BISCOITO WAFER	6,95
BISCOITO ROSCA GLACEADA	1,78

Conforme a Tabela anterior, vemos a discrepância entre valores encontrados e o valor do açúcar puro. Outro fato importante é que se fosse pago

por todo açúcar o preço de mercado do açúcar puro haveria uma economia de 15% no custo final dos produtos com sacarose selecionados. Assim, pode-se constatar que além de serem produtos caros, forçam o gasto público desnecessário pagando pelo mesmo produto muito mais que este produto puro encontrado facilmente no mercado.

Newbrun (1992a) descreve que a dificuldade da indústria de substituir a sacarose em seus produtos está no custo. O autor descreve que estes substitutos como o xilitol e outros polióis têm o valor de mercado entre 2 e 10 vezes mais caros que a sacarose, porém na pesquisa que está sendo apresentada o custo da sacarose adicionada no produto industrializado varia entre 3 e quase 15 vezes o custo da sacarose pura no mercado, o que leva à conclusão de que é viável a substituição com outros adoçantes mais caros sem variação de preço.

Também foram anotados os valores de calorias totais correspondentes de cada produto. Steward et al. (1998) explicam que uma caloria é a energia necessária para elevar um grau Celsius a temperatura de um quilo de água. Para facilitar a comparação entre os produtos, a unidade de medida foi uniformizada em Kcal/100 gramas, já que cada produto estava com seu rótulo adaptado em diferentes tipos de porções para diferentes tipos de produtos.

Na Tabela 11 observa-se a proporção de energia em calorias de cada produto analisado comparada com a energia gerada pelo açúcar dentro deste

alimento, levando em conta que a presença de uma grama de sacarose é multiplicada por 4 Kcal, correspondente à energia dos carboidratos.

A Organização Mundial da Saúde (2003) recomenda que a ingestão de energia proveniente da sacarose deve ficar entre no máximo 6 e 10% das necessidades diárias de energia para um adulto, portanto quantidade de energia que a sacarose pode gerar em um produto deve estar relacionada proporcionalmente com estes índices.

Tabela 11: Comparação entre a energia gerada pela concentração de sacarose e o valor de energia total de cada produto analisado. Porto Alegre, RS, 2002.

ITEM	Energia Total (Kcal/100g)	% Sacarose / 100g	Kcal sacarose / 100g	% de Sacarose na Energia Total / 100g
ACHOCOLATADO	335,0	74,6	298,5	89,1
BISCOITO ÁGUA E SAL	457,5	3,6	14,3	3,1
BISCOITO MARIA	415,0	21,7	86,7	20,9
BISCOITO MAISENA	400,0	17,9	71,6	17,9
BROA DE MILHO	452,5	21,7	86,6	19,1
DOCE DE FRUTAS ABOBORA/COCO	249,0	47,9	191,8	77,0
DOCE DE FRUTAS GOIABA	250,0	40,0	159,9	64,0
DOCE DE FRUTAS UVA	246,8	16,9	67,7	27,4
EXTRATO TOMATE	60,0	1,6	6,4	10,7
EXTRATO TOMATE	60,0	1,1	4,2	7,1
FARINHA LÁCTEA	420,0	17,4	69,6	16,6
PÓ P/ GELATINA - UVA	400,0	80,1	320,2	80,1
PÓ P/ PUDIM BAUNILHA	400,0	40,7	163,0	40,7
SUCO CONCENTR – ABACAXI *	0,0	2,8	0,0	0,0
SUCO CONCENTR - MARACUJÁ	45,0	2,4	9,7	21,5
SUCO CONCENTR - TANGERINA	50,0	1,2	4,8	9,5
SUCO CONCENTR - UVA	65,0	1,2	4,9	7,6
BISCOITO WAFER	535,0	32,0	128,1	23,9
BISCOITO ROSCA GLACEADA	450,0	27,9	111,5	24,8

\*não foi possível anotar os valores das calorias deste produto.

Analisando a tabela anterior, pode ser verificado que, na média, a porcentagem de calorias provenientes da sacarose acompanha a concentração deste produto encontrada no teste bioquímico. Sendo assim, pode ser constatado que a alta concentração da sacarose, gera uma grande quantidade de calorias podendo até comprometer a qualidade energética do produto.

Os itens que extrapolam a proporcionalidade com a concentração de sacarose no produto são aqueles que por si só já tinham uma alta concentração de sacarose analisada como as gelatinas, o achocolatado, o pó para pudim e os doces de frutas. Os demais produtos mantêm a média do dobro de energia proveniente do açúcar recomendado pela OMS, e apenas 5 produtos dos 18 (já excluído o suco de abacaxi) estiveram dentro da margem proposta pela OMS.

Porém neste tópico, cabe ressaltar que a Organização Mundial da Saúde não quis apenas se referir à sacarose quando limitou a energia recomendada para este item em até 10%. Esta recomendação é válida para todos os açúcares totais ou açúcares extrínsecos não lácticos.

Este dado não foi encontrado nos rótulos pois a quantidade de açúcares totais está inclusa nos carboidratos presentes no produto. A nova lei dos rótulos orienta para que haja esta separação entre carboidratos simples e complexos, assim como já há a separação entre gorduras saturadas ou insaturadas, porém não é obrigatória a presença desta separação, devendo o produtor optar por apresentar ou não estas informações (ANVISA,2001).

Sendo assim, podemos utilizar a soma entre a sacarose encontrada e o valor correspondente a presença de outros açúcares como a glicose e a frutose, para encontrar a quantidade de açúcares totais (Tabela 12).

Tabela 12: Comparação entre a energia gerada pela concentração de açúcares totais e o valor de energia total de cada produto analisado. Porto Alegre, RS, 2002.

ITEM	Energia Total (Kcal/100g)	Açúcares Totais / 100g	Açúcares Totais (Kcal/ 100gr)	% Açúcares Totais na Energia total
ACHOCOLATADO	335,0	74,6	298,5	89,1
BISCOITO ÁGUA E SAL	457,5	7,2	28,9	6,3
BISCOITO MARIA	415,0	24,1	96,4	23,2
BISCOITO MAISENA	400,0	22,5	90,1	22,5
BROA DE MILHO	452,5	21,7	86,6	19,1
DOCE DE FRUTAS ABOBORA/COCO	249,0	55,4	221,6	89,0
DOCE DE FRUTAS GOIABA	250,0	46,7	186,9	74,8
DOCE DE FRUTAS UVA	246,8	53,6	214,3	86,8
EXTRATO TOMATE	60,0	7,0	28,1	46,8
EXTRATO TOMATE	60,0	7,6	30,4	50,7
FARINHA LÁCTEA	420,0	22,8	91,3	21,7
PÓ P/ GELATINA - UVA	400,0	80,1	320,2	80,1
PÓ P/ PUDIM BAUNILHA	400,0	48,9	195,5	48,9
SUCO CONCENTR - ABACAXI *	0,0	9,9	39,4	0,0
SUCO CONCENTR - MARACUJÁ	45,0	8,9	35,7	79,4
SUCO CONCENTR - TANGERINA	50,0	8,7	34,9	69,8
SUCO CONCENTR - UVA	65,0	11,7	46,7	71,8
BISCOITO WAFER	535,0	32,0	128,1	23,9
BISCOITO ROSCA GLACEADA	450,0	30,8	123,2	27,4

\*não foi possível anotar os valores das calorias deste produto.

Visualizando os resultados e somando a quantidade de sacarose presente nos alimentos com a quantidade de outros açúcares percebidos pela análise físico-química dos produtos, observa-se que apenas um produto fica na margem recomendada de até 10 % da energia total do produto proveniente de açúcares extrínsecos não lácticos.



Além disso, 8 produtos ficaram abaixo de 50% da energia total provenientes dos açúcares totais e mesmo assim com o dobro até o quádruplo do recomendável. Sendo que nos outros 10 produtos analisados os açúcares extrínsecos não lácticos respondem da metade até por quase 90% da energia total do alimento.

Também constata-se que é provável que a quantidade de calorias esteja subestimada em alguns casos como o achocolatado, os doces de frutas e as gelatinas, como Tannus et al. (2001) já haviam constatado.

## 6. Conclusões

Conforme esta pesquisa conclui-se que:

1. durante o ano de 2002, foram ofertados em torno de 77 toneladas de sacarose direta e indiretamente adicionada aos produtos não perecíveis analisados que compõe a Alimentação Escolar dos alunos da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre. Sendo que mais da metade deste montante era de açúcar puro e a outra parte de açúcar que estava incluso nos produtos industrializados;
2. em termos de custos, este açúcar foi responsável por um quarto das compras totais dos produtos com sacarose apresentados no rótulo. Estes produtos açucarados responderam por um terço de todo volume de investimento feito em 2002 pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre na Alimentação Escolar;
3. o açúcar comprado indiretamente custou três vezes mais que a sacarose pura, e o preço deste produto incluso nos produtos industrializados variou entre 3 e quase 15 vezes o valor do quilo sacarose comprada no mercado;

4. foi encontrada uma alta concentração de sacarose em mais de 60% dos produtos analisados que variou entre 15 e 80% deste produto no peso total do alimento;
5. devido a esta alta concentração de sacarose, poucos produtos da Alimentação Escolar analisados tiveram seu valor de calorias provenientes da sacarose obedecendo a recomendação de OMS que limita em 10% das calorias vindas desta fonte;
6. na média, a porcentagem de calorias provenientes da sacarose em um produto acompanha a sua concentração nos alimentos. Cabe ressaltar que esta conclusão não vale para produtos com concentração de sacarose acima de 50% e para os sucos concentrados que foram estudados;
7. se forem considerados os açúcares totais encontrados nestes alimentos analisados, apenas 1 em 19 produtos fica dentro do limite máximo proposto pela OMS de 6 a 10 % de energia provenientes dos açúcares extrínsecos não lácticos;
8. sendo assim, todos estes produtos não são recomendáveis e sim prejudiciais à saúde dos escolares, por serem nutricionalmente fracos pela presença exagerada de açúcares totais como sacarose, glicose e frutose.

9. quanto à questão de substituição destes produtos por adoçantes não calóricos e não cariogênicos, esta pesquisa encontrou que a variação do custo do quilo de sacarose inclusa nos produtos industrializados é tão grande que o fator custo deve ser descartado no caso da substituição dos açúcares extrínsecos não lácticos;
  
10. do ponto de vista da Promoção de Saúde, estes produtos devem ser excluídos dos cardápios da Alimentação Escolar uma vez que são potencialmente cariogênicos pela alta concentração de sacarose, além de aumentarem o risco destas crianças desenvolverem doenças crônico-degenerativas na idade adulta.

## 7. Considerações Finais

No decorrer desta pesquisa, alguns avanços em termos de reformulação dos cardápios da Prefeitura Municipal de Porto Alegre servidos aos escolares da Rede Municipal de Ensino foram alcançados.

A diminuição do consumo de açúcar puro em 2002 em relação a 2001 e as novas determinações feitas pelo Setor de Nutrição da SMED, como a suspensão de alguns produtos com grandes excessos de sacarose, além do controle do uso de sacarose pelas merendeiras da rede desde o início do ano de 2003, vão de encontro ao novo Relatório Técnico da OMS sobre dieta, nutrição e prevenção das doenças crônicas editado no início deste ano (2003).

Este relatório recomenda às autoridades responsáveis pela elaboração das políticas referentes à saúde da população em países com alto consumo de açúcares livres, ou extrínsecos não lácticos, que, gradualmente, busquem a diminuição deste consumo para o máximo aconselhável de 10 % da energia proveniente destes açúcares, já inclusa a sacarose.

Outro campo de ação deve ser, além das políticas públicas, a regulação dos produtos industrializados para este patamar de 10%. Uma forma de controlar estes itens é o que Celeste (2001) relata. O autor considera que as calorias de cada componente de um produto deveriam estar expressas em porcentagens

relacionadas àquele produto e não relacionadas com as porcentagens dos valores diários de calorias necessárias.

Quanto à Odontologia, em qualquer abordagem para prevenção de cárie deve ser levada em consideração a dieta. Newbrun (1992b) considera que o controle da dieta, especificamente para indivíduos de alto risco, deve iniciar com a substituição de produtos como bolachas, biscoitos, refrigerantes e sucos por outros que não tem sacarose na sua fórmula.

De uma forma mais abrangente, HELDERMAN e MIKX (2002) sugerem quatro medidas principais para embasar a atenção primária em saúde. Estas medidas são atendimento de emergência, exposição a fluoretos, educação em saúde bucal e tratamento restaurador atraumático (ART). A questão da dieta estaria relacionada ao terceiro fator: educação em saúde bucal.

Finalmente, cabe ressaltar que este trabalho pretende criar nos seus leitores o interesse por este assunto oculto nas formulações industriais e sublimado às questões do inconsciente coletivo da chamada sociedade moderna.

Em busca da saúde para as populações e a prevenção das doenças que futuramente irão atingir estes escolares na idade adulta, deve-se esperar do setor saúde, ação e dos técnicos responsáveis pelas políticas públicas, bom senso.

“Beyond the rhetoric, this epidemic can be halted – the demand for action must come from those affected. The solution is in our hands (sic).”

(OMS,2003)

## 8. Referências Bibliográficas

ABEL-SMITH, B. Inequity in health. In: <b>An introduction to health: policy, planning and financing</b> . London: Longman, 1994, 260 p., Chap. 2, p.19-32.
ABREU, M. Alimentação escolar: combate à desnutrição e ao fracasso escolar ou direito da criança e ato pedagógico. <b>Em Aberto</b> , Brasília, v. 15, n. 67, p. 5-21, jul/set 1995.
AL-MALIK, M.I.;HOLT, R.D.;BEDI, R. Erosion, caries and rampant caries in preschool in Jeddah, Saudi Arabia. <b>Community Dent. Oral Epidemiol.</b> , Oxford, no. 30, p.16-23, 2002.
ALMEIDA, E. R. Dieta saudável para o corpo e para os dentes. In: CARDOSO, R.J.A.;GONÇALVES, E.A.N. <b>Odontopediatria: prevenção</b> . São Paulo: Artes Médicas, 2002. 329 p. Cap. 14, p. 235-253.
ANAISE, J. Z. Prevalence of dental caries among workers in the sweets industry in Israel. <b>Community Dent. Oral Epidemiol.</b> , Oxford, no.6, p.286-289, 1978.
ANTUNES, J. L. F.;FRAZÃO, P.;NARVAI, P. C.;BISPO, C. M.;PEGORETTI, T. Spatial analysis to identify differentials in dental needs by area-based measures. <b>Community Dent. Oral Epidemiol.</b> , Oxford, no. 30, p.133-42, 2002.
ANVISA <b>Resolução – RDC n. 39, de 21 de março de 2001</b> . Disponível em: < <a href="http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/39-01rdc.htm">http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/39-01rdc.htm</a> >. Acesso em: 16 ago. 2001.
AQUINO, R.C.;PHILIPPI, S.T. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. <b>Rev. Saúde Pública</b> , São Paulo, v. 36, n. 6, p. 655-660, 2002.
ARANTES, R.;SANTOS, R.V.; COIMBRA JR, C.E.A.. Saúde bucal na população indígena Xavante de Pimentel Barbosa, Mato Grosso, Brasil. <b>Cad. Saúde Pública</b> , Rio de Janeiro, v.17, n.2, p.375-384, mar./abr. 2001.



<p>ARAÚJO, M.E. Saúde bucal: entendendo a forma total. In: FELLER, C.; GORAB, R. <b>Atualização na clínica odontológica</b>. São Paulo: Artes Médicas, 2000. 584 p. Cap.16, p. 492-508.</p>
<p>AUAD, S. M.; PORDEUS, I. A. Nutrição e sua influência nos processos de odontogênese, erupção e desenvolvimento da cárie dentária. <b>Rev. CROMG</b>, Belo Horizonte, v.5, n.3, p.151-155, set./dez. 1999.</p>
<p>BAELUM, V. et al. determinants of dental status and caries among adults in southern Thailand. <b>Acta Odontol. Scand.</b>, Oslo, v. 60, p.80-86, 2002.</p>
<p>BARBERATO, M.A.C.; TOLEDO, O.A. Cariogenicidade da merenda escolar. <b>Rev. Gaúcha Odontol.</b>, Porto Alegre, v.39, n.2, p.127-133, mar./abr. 1991.</p>
<p>BARRETTO, S.A.J.; CYRILLO, D.C. Análise da composição dos gastos com alimentação no município de São Paulo (Brasil) na década de 1990. <b>Rev. Saúde Pública</b>, São Paulo, v. 35, n. 1, p.52-59, 2001.</p>
<p>BELACIANO, M.I.; MOURA, D.O.; SILVA, A.C.P. Direito e garantia à merenda escolar: Cartilha da Fundação de Assistência ao Estudante. <b>Em Aberto</b>, Brasília, v. 15, n. 67, p.156-164, jul/set 1995.</p>
<p>BERRA, S. et al. Alimentación del recién nacido en el periodo de posparto inmediato. <b>Rev. Saúde Públ.</b>, São Paulo, v.36, n. 6, p.661-669, 2002.</p>
<p>BIBBY, B.G. The cariogenicity of snacks foods and confections. <b>JADA</b>, Chicago, v. 90, p. 121-132, jan. 1975.</p>
<p>BIRKHED, D.; SUNDIN, B.; WESTIN, S.I. Per capita consumption of sugar-containing products and dental caries in Sweden from 1960 to 1985. <b>Community Dent. Oral Epidemiol.</b>, Oxford, no.17, p.41-43, 1989.</p>

<p>BLAND, J.M.;ALTMAN, D.G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. <b>The Lancet</b>, v.346, p.1085-1087. Oct.21, 1995. Apud: DREHMER, T. <b>Concordância de resultados de variáveis quantitativas</b>. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. Notas de aula.</p>
<p>BLAY, D.; ASTROM, A. N.;HAUGEJORDEN, O. Oral and sugar consumption among urban and rural adolescents in Ghana. <b>Community Dent. Oral Epidemiol.</b>, Oxford, no.28, p.443-450, 2000.</p>
<p>BOBBIO, F.O.;BOBBIO, P.A. <b>Manual de laboratório de química de alimentos</b>. São Paulo: Liv. Varela, 1995. 267p.</p>
<p>BRADSHAW, D.J. et al. Effects of glucose and fluoride on competition and metabolism within in vitro dental bacterial communities and biofilm. <b>Caries Res.</b>, Basel, v.36, p.81-86, 2002.</p>
<p>BREW, M. C.;ABEGG, C. Dieta e saúde bucal. In: BREW, M.C.;PRETTO, S.M.;RITZEL, I. <b>Odontologia na adolescência. Uma abordagem para pais, educadores e profissionais da saúde</b>. Porto Alegre:Mercado Aberto, 2000. 93 p. Cap. 6, p. 47-60.</p>
<p>BURT, B.A. et al. The effects of sugar intake and frequency of ingestion on dental caries increment in a three-year longitudinal study. <b>J. Dent. Res.</b>, Londres, v. 67, no. 11, p. 1422-1429, 1988.</p>
<p>BURT, B.A.;EKLUND, S.A. <b>Dentistry, dental practice, and the community</b>. 5<sup>th</sup> ed., Philadelphia:Saunders, 1999. 384 p. Chap.19, p. 212-237.</p>
<p>BUSS, P.M. Promoção de saúde e qualidade de vida. <b>Ciência &amp; Saúde Coletiva</b>, Rio de Janeiro, v. 5,n. 1, p. 163-177, 1º Sem. 2000.</p>

CÂNDIDO, L.M.B.;CAMPOS, A.M.. <b>Alimentos para fins especiais: dietéticos.</b> São Paulo: Liv. Varela, 1995. 423 p.
CARVALHO, H.H.;JONG, E.V. <b>Alimentos: métodos físicos e químicos de análise.</b> Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 2002. 180 p.
CAVALCANTI, C.L.; VALENÇA, A.M.G.;CAVALCANTI, A.L. <b>Características da merenda escolar oferecida em creches e escolas públicas de cidades do estado da Paraíba: sua cariogenicidade e seu valor nutricional (PARTEII).</b> 2001. 52 f. Relatório final apresentado ao PIBIC/CNPq/UFPB – Curso de Odontologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2001.
CECCIM, R. B. A merenda escolar na virada do século – agenciamento pedagógico da cidadania. <b>Em Aberto</b> , Brasília, v.15, n. 67, p. 63-71, jul./set. 1995.
CELESTE, R.K. Análise comparativa da legislação sobre o rótulo alimentício do Brasil, Mercosul, Reino Unido e União Européia. <b>Rev. Saúde Pública</b> , São Paulo, v.35, n. 3, p. 217-223, 2001.
COLLARES, C. Programa da merenda escolar. <b>Cadernos do CEDES</b> , São Paulo, n.15, p. 48-54, 1985.
COSTA, E.Q.;RIBEIRO, V.M.B.;RIBEIRO, E.C.O. Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento. <b>Rev. Nutr.</b> , Campinas, v.14, n.3, p.225-229, set./dez. 2001.
CRUZ, G. F.;SANTOS, R. S.;CARVALHO, C. M. R. G.;MOITA, G. C. Avaliação dietética em creches municipais de Teresina, Piauí, Brasil. <b>Rev. Nutr.</b> , Campinas, v.14, n.1, jan./abr., p.21-32, 2001.
CURY, J.A.;REBELLO, M.A.B.;DEL BEL CURY, A.A. In situ relationship between sucrose exposure and the composition of dental plaque. <b>Caries Res.</b> , Basel, v.31, p.356-360, 1997.
DOCKHORN, D.M.;PRETTO, S.M. Escolaridade, condições sócio-econômicas e

saúde bucal: relação entre mães e filhos. <b>Odonto Ciência</b> , Porto Alegre, v. 16, n.32, p. 42-59. jan./abr. 2001.
DREHMER, T. <b>Concordância de resultados de variáveis quantitativas</b> . Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. Notas de aula.
DRUMOND, A.B.C.G.;BARROSO, S.B.G.;PAIVA, S.M. Potencial cariogênico da merenda escolar. <b>Rev. Gaúcha Odontol.</b> , Porto Alegre, v. 45, n. 4, p.157-162, mai/jun 1997.
EDMONDSON,E. M. S. Food composition and food cariogenicity factors affecting the cariogenic potential of foods. <b>Caries Res.</b> , Basel, v.24, p.60-71, Suppl. 1, 1990.
ELY, H.C.;PRETTO, S.M. Fluorose e cárie dentária: estudo epidemiológico em cidades do Rio Grande do Sul com diferentes níveis de flúor nas águas de abastecimento. <b>Odonto Ciência</b> , Porto Alegre, v. 15, n. 31, p. 143-173. dez. 2000.
ELY, M.R. et al. Hábitos dietéticos, higiene oral e visita ao dentista entre crianças do Nordeste do Brasil. <b>Rev. Centro Ciênc. Saúde</b> , João Pessoa, v. 5, n.2, p.113-118, 2001.
FAO – ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. <b>Manuales para el control de calidad de los alimentos. 9. Introducción a la toma de muestras de alimentos</b> . Roma: FAO, 1989. 60p.
FNDE – Fundação Nacional para o Desenvolvimento do Estudante. <b>Alimentação Escolar – PNAE: Programa Nacional da Alimentação Escolar</b> . Disponível em < <a href="http://www.fnde.gov.br/programas/pnae.htm">http://www.fnde.gov.br/programas/pnae.htm</a> > Acesso em: 22 set. 2002.
<b>FOOD Chemicals Codex</b> . 4 <sup>th</sup> ed. Washington: National Academy Press, 1996. 686p.

FREEMAN, R.;SHEIHAM, A. Understanding decision-making processes for sugar consumption in adolescence. <b>Community Dent. Oral Epidemiol.</b> , Oxford, no.25, p.228-232, 1997.
FREIRE, M.C.M. Dieta, saúde bucal e saúde geral. In: BUISCHI, Y.P. (org) <b>Promoção de saúde bucal na clínica odontológica.</b> São Paulo: Artes Médicas, 2000. 336 p. Cap. 10, p. 247-294.
FREIRE, M.C.M. Fatores que influenciam hábitos dietéticos em relação ao consumo de açúcar. <b>Rev. Odontoped.</b> , São Paulo, v. 2, n.4, p.75-83, abr./jun. 1995.
FREIRE, M.C.M.;DIAS, H.R.;SOUSA, C.S. Hábitos e atitudes dos acadêmicos de odontologia da Universidade Federal de Goiás em relação ao açúcar e á saúde. <b>Rev. Odontol. Univ. São Paulo</b> , São Paulo, v.11, m.3, p.221-227, jul./set. 1997.
FREIRE, M.C.M.;PATUSSI, M.P. Tipos de estudos. In: ESTRELA, C. <b>Metodologia científica: ensino e pesquisa em odontologia.</b> São Paulo: Artes Médicas, 2001. 483 p. Cap. 8, p.123-143.
FREIRE,M.C.M.;CANNON,G.;SHEIHAM,A.. Análise das recomendações internacionais sobre o consumo de açúcar publicadas entre 1961 e 1991. <b>Rev. Saúde Públ.</b> , São Paulo,v.28, n. 3, p.228-237, 1994.
FREITAS, S.F.T. <b>História social da cárie dentária.</b> Florianópolis: Edusc, 2001. 126 p.
GALEAZZI, M.A.M.;VIANNA, R.P.T. ;ZABOTTO, C.B. Aplicação das recomendações da Fundação de Assistência ao Estudante na gestão do Programa de Alimentação Escolar – O caso de Campinas – SP . <b>Em Aberto</b> , Brasília, v. 15, n. 67, p.116-123, jul/set 1995.
GARCIA, M.L.T. Os diet/light e adoçantes. In: CARDOSO, R.J.A.;GONÇALVES,

E.A.N. <b>Odontopediatria: prevenção.</b> São Paulo: Artes Médicas, 2002. 329 p. Cap. 15, p. 255-280.
GESSER, C.H.;PERES, M.A.;MARCENES, W. Condições gengivais e periodontais associadas a fatores socioeconômicos. <b>Rev. Saúde Pública</b> , São Paulo, v. 35, n. 3, p. 289-293, 2001.
GIBSON,S.;WILLIAMS, S. Dental caries in pre-school children: associations with social class, toothbrushing habit and consumption of sugars and sugar containing foods. <b>Caries Res.</b> , Basel, v.33, p.101-113, 1999.
GOLDIM, J.R. <b>Manual de iniciação à pesquisa em saúde.</b> 2.ed. Porto Alegre: Dacasa, 2000. 179 p.
GONÇALVES, N.C.L.A.V.;PEREIRA, A.C. Carie dentária: uma doença multifatorial. In: PEREIRA, A.C. <b>Odontologia em saúde coletiva. Planejando ações e promovendo saúde.</b> Porto Alegre: Artmed, 2003, 440 p. Cap. 11, p.193-206.
GONÇALVES, V.B.;VALENÇA, A.M.G.;CAVALCANTI, A.L. <b>Características da merenda escolar oferecida em creches e escolas públicas de cidades do estado da Paraíba: sua cariogenicidade e seu valor nutricional (PARTE I).</b> 2001. 52 f. Relatório final apresentado ao PIBIC/CNPq/UFPB – Curso de Odontologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2001.
HABIBIAN, M. et al. Relationships between dietary behaviours, oral hygiene and mutans streptococci in dental plaque of a group of infants in southern England. <b>Archs. Oral Biol.</b> , Londres, v. 47, p. 491-498, 2002.
HACKETT, A.F.;GIBBON, M.;SRATTON, G.;HAMILL, L. Dietary intake of 9-10 year-old and 11-12 year-old children in Liverpool. <b>Public Health Nutrition</b> , Londres, v. 5, no. 3, p. 449-456, 2001.
HARALD, M.E.;GRYTEN, J.;HOLST, D. Is there a long-term caries-preventive effect of sugar restrictions during World War II. <b>Acta Odontol. Scand.</b> , Oslo, v.

49, p.163-167, 1991.

HARRIS, R. Biology of the children of Hopewood House, Bowral, Australia. **J. Dent. Res.**, Londres, v. 42, no. 6, p. 1399-1387, nov./dec. 1963.

HART, F.;GIRARDI, C.L.;SOARES, J.M. Comparação entre técnicas na determinação de açúcares totais, redutores e não redutores em geléias. **Anais do XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Rio de Janeiro, p.443-444, 1998.

HEATON,K.. Açúcares nas doenças humanas: uma revisão das evidências. In: **Prática odontológica centrada em prevenção: aspectos básicos. v. 2: Açúcares: debate atual e ação futura**. São Paulo: ABOPREV, p. 2-7, 1991.São Paulo: ABOPREV, 1991.

HELDERMAN, W.H.P.;MATEE, M.I.N.;HOEVEN, J.S.;MIKX,F.H.M. Cariogenicity depends more on diet than the prevailing mutans streptococcal species. **J. Dent. Res.**, Londres, v. 75, n.1, p. 535-545, 1995.

HELDERMAN, W.P.;MIKX, F. Priorities in oral health care in non-EME countries. **Int. Dent. J.**, Londres, v. 52, p.30-34, 2002.

HOBSON, P. Effects of sugar-based medicines on the dental health of sick children. **Br. Dent. J.**, Londres, v.157, no. 5, p. 155-156, 1984.

HOLLANDA, E. A merenda pode ajudar a superação do fracasso escolar?. **Em Aberto**, Brasília, v.15, n. 67, p. 57-63, jul./set. 1995.

HONG-YING, W. et al. The second national survey of oral health status of children and adults in China. **Int. Dental J.**, Londres, v.52, p.283-290, 2002.

ISMAIL, A.I.; TANZER, J. L., DINGLE, J.L. Current trends of sugar consumption in developing societies. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Oxford, no. 25, p.

438-443, 1997.
KARJALAINEN, E. S. et al. A prospective study on sucrose consumption, visible plaque and caries in children from 3 to 6 years of age. <b>Community Dent. Oral Epidemiol.</b> , Oxford, no.29, p.136-142, 2001.
KÖNIG,K.G. Diet and oral health. <b>Int. Dent. J.</b> , Londres, v.50, p.162-174, 2000.
LAZARO, C.P.;VALENÇA,A.M.G.;CHIAPPINI, C.C.J. Estudo preliminar do potencial cariogênico de preparações doces da merenda escolar através do pH da saliva, <b>Rev. Nutr.</b> , Campinas, v. 12, n. 3, p.237-287, set./dez. 1999.
LEVEILLE, G.A. A controvérsia sobre os alimentos com elevado teor de açúcar. <b>Alimentação</b> , São Paulo, n. 58, p.14-15, jan./fev. 1982.
LIRA, C. C. et al. Experiência e distribuição da carie dentária entre crianças de 2 a 5 anos. <b>Rev. Odontol. UNESP</b> , São Paulo, v. 30, n. 1, p. 55-66, 2001.
LOCKER, D. Measuring social inequality in dental health services research: individual, household and área-based measures. <b>Community Dental Health</b> , Hampshire, no. 10, p. 139-150, 1993.
LORENZO, J. L.;LORENZO, A. Etiologia da cárie dental: base da prevenção atual. In: CARDOSO, R.J.A.;GONÇALVES, E.A.N. <b>Odontopediatria: prevenção</b> . São Paulo: Artes Médicas, 2002. 329 p. Cap. 13, p. 215-234.
MACDONALD, J.L. Dietary and nutritional influences on dental caries. In: POLLACK, R.L.; KRAVITZ, E. <b>Nutrition in oral health and disease</b> . Philadelphia: Lea & Febiger, 1985. 483 p. Chap. 12, p. 151-186.
MALTZ, M. Cárie dental: fatores relacionados In: : PINTO, V. G. <b>Saúde bucal coletiva</b> . 4. ed. São Paulo: Santos, 2000. 542 p. Cap. 11, p. 319-339.
MALTZ,M.;SILVA,B.B.. Relação entre cárie, gengivite e fluorose e nível sócio econômico em escolares. <b>Rev. Saúde Pública</b> , São Paulo, v.35, n.2, p.170-176,



2001.

MARCENES, W.;BÖNECKER, M.J.S. Aspectos epidemiológicos e sociais da doenças bucais. In: BUISCHI, Y.P. (org) **Promoção de saúde bucal na clínica odontológica**. São Paulo: Artes Médicas, 2000. 360p. Cap. 4, p. 73-93.

MATIS, B.A. Sugar and other sweeteners. In: HARRIS, N.O.;CHRISTEN, A. G. **Primary preventive dentistry**. 3<sup>rd</sup> ed. Norwalk: Appleton & Lange, 1991. 315 p. Chap. 14, p.329-346.

MATTOS, L.L.;MARTINS, I.S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 50-55, 2000.

MILLER, J.;OKOISOR, F. E.;LIDDINGTON, D.A. Dental disease as an indication of nutritional problems. **J. Dent. Children**, Chicago, v.53,no.1, p. 27-31, jan./feb. 1986.

MONTEIRO, C.A.;MONDINI,L.;COSTA, R.B.L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 251-258, 2000.

MOURA, E.C. et al. Perfil lipídico em escolares de Campinas, SP, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n.5, p.499-505, 2000.

MOYNIHAM, P. J. Update on the nomenclature of carbohydrates and their dental effects. **J. Dent.**, Oxford, v. 26, no. 3, p.209-218, 1998.

MOYSES, M.A.A.; COLLARES, C.A.L. Aprofundando a discussão das relações entre desnutrição, fracasso escolar e merenda. **Em Aberto**, Brasília, v. 15, n. 67, p. 33-56, jul./set.1995.

MURRAY, J. J.;NAYLOR, M. N.. Fluorides and dental caries. In: MURRAY, J. J.. <b>The prevention of oral disease</b> . London:Oxford, 1996. 279 p. Chap. 3, p.32-67.
NADANOWSKY, P. Promoção da saúde e a prevenção das doenças bucais. In: PINTO, V.G. <b>Saúde bucal coletiva</b> . 4. ed. São Paulo: Santos, 2000. 542 p. Cap. 9, p. 293-310.
NEWBRUN, E. <b>Cariologia</b> . São Paulo:Santos, 1988. 326 p.
NEWBRUM, E. Preventing dental caries: breaking the chain of transmission. <b>JADA</b> , Chicago, v.123, jun. 1992a.
NEWBRUM, E. Preventing dental caries: current and prospective strategies. <b>JADA</b> , Chicago, v.123, may 1992b.
OLIVEIRA, B.H.;MILBOURNE, P. Fluorose dentária em incisivos superiores permanentes em crianças do Rio de Janeiro, RJ. <b>Rev. Saúde Pública</b> , São Paulo, v.35, n. 3, p. 276-282, 2001.
ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. <b>Diet, nutrition and the preventive of chronic diseases</b> . Genebra: WHO, 2003. 149 p.
ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases. <b>Technical Report Series nº. 797</b> , Genebra, 1990.
PERES, K.G.A.;BASTOS, J.R.M.;LATORRE, M.R.D.O. Severidade de cárie em crianças e relação com aspectos sociais e comportamentais. <b>Rev. Saúde Pública</b> , São Paulo, v.34, n.4, p.402-408, 2000.
PINHEIRO, S. L.;GUEDES-PINTO, A. C.; DUARTE, D. A. Relação entre deficiência nutricional e alterações bucodentárias em gêmeos monozigóticos. <b>Rev. APCD</b> , São Paulo, v.53, n.1, jan./fev.1999.
PINHO, S.R.P. Merenda escolar e setor de nutrição da prefeitura municipal de Porto Alegre/RS. <b>Em Aberto</b> , Brasília, v.15, n. 67, p.156-164, 1995.

PINTO,V.G. Açúcares: suas relações epidemiológicas e econômicas com a cárie dental. In: \_\_\_\_\_. **Saúde Bucal Coletiva**. 4. ed. São Paulo:Santos, 2000, 541 p. Cap. 14, p. 403-428.

POLLACK, R.L.; KRAVITZ, E. **Nutrition in oral health and disease**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1985. 483 p. Chap. 12, p. 151-186.

POLLARD, M.A. Potential cariogenicity of starches and fruits as assessed by the plaque-sampling method and an intraoral cariogenicity test. **Caries Res.**, Basel, v.29, p.68-74, 1995.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal de Educação – Setor de Nutrição. **Relatório Referente ao Custo com Refeição Escolar na RME**. Porto Alegre, 2001a. Não paginado.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal de Educação – Setor de Nutrição. **Relatório Acerca das Providencias Tomadas pelo Setor de Nutrição após Auditoria**. Porto Alegre, 2001b. Não paginado.

RICHARDSON, A.S.;BOYD, M.A.;CONRY, R. A correlation study of diet, oral hygiene and dental caries in 457 canadian children. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Oxford, no.5, p.227-230, 1977.

RODER, D.M. The association between dental caries and the availability of sweets in South Australian school canteens. **Aust. Dent. J.**, Adelaide, v. 18, p. 174-182, jun. 1973.

RODRIGUES, R. M. M. S.;SANTOS, M. C.; ZAMBONI, C. Q. Matérias estranhas e pesadas em pós para pudim e gelatina, destinados a merenda escolar. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.10, n.2, p.261-272, 1990.

<p>ROSADO, E.L.;MONTEIRO, J.B.R. Obesidade e a substituição de macronutrientes da dieta. <b>Rev. Nutr.</b>, Campinas, v. 14, n. 2, p.145-152, maio/ago. 2001.</p>
<p>RUDIO, F.V. <b>Introdução ao projeto de pesquisa científica</b>. 15. ed. Petrópolis: Vozes, 1990. 128 p.</p>
<p>RUGG-GUNN, A. J. Diet and dental caries. In: MURRAY, J. J. <b>The Prevention of Oral Disease</b>. London:Oxford, 1996. 279 p. Chap. 2, p. 3-31.</p>
<p>RUGG-GUNN, A.J. et al. Relationship between dietary habits and caries increment assessed over two years in 405 english adolescent school children. <b>Archs. Oral Biol.</b>, Londres, v. 29, no.12, p. 983-992, 1984.</p>
<p>SAMPAIO, F.C. et al. Dental caries and sugar intake of children from rural areas with different water fluoride levels in Paraíba, Brazil. <b>Community Dent. Oral Epidemiol.</b>, Oxford, no.28, p.307-313, 2000.</p>
<p>SANDERSON, M.E. O caminho do futuro: A força motriz da política do açúcar. In: <b>Prática odontológica centrada em prevenção: aspectos básicos. V. 2: Açúcares: debate atual e ação futura</b>. São Paulo: ABOPREV, p. 18-21, 1991.</p>
<p>SCHNEIDER,M.A.O. et al. Perfil nutricional das crianças de escolas municipais infantis de Porto Alegre. <b>Rev. Medicina ATM 1999</b>, Porto Alegre, v.19, n.1, p.11-17, 1999.</p>
<p>SCHOU, L.;UITENBROEK, D. Social and behavioural indicators of caries experience in 5-year-old children. <b>Community Dent. Oral Epidemiol.</b>, Oxford, no.23, p.276-281, 1995.</p>
<p>SCOLARI, M. I. C. <b>O Programa da alimentação escolar na merenda das</b></p>

<p><b>escolas estaduais.</b> 2001. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso(Especialização) - Instituto de Ciências e Tecnologias dos Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.</p>
<p>SEGALL-CORREA, A.M. et al. Determinantes da evolução do peso e altura em crianças de 3 meses a 6 anos assistidas em creche: análise do modelo linear não hierarquizado em ensaio quase-experimental. <b>Rev. Panam. Salud Publica</b>, Washington, v.12, n.1, p.19-25, 2002.</p>
<p>SHEIHAM, A. Changing trends in dental caries. <b>Int. J. Epidemiol.</b>, Oxford, v.13, no.2, p.142-147, 1984.</p>
<p>SHEIHAM, A.; MOYSES, S.J. O Papel dos profissionais de saúde bucal na promoção de saúde. In: BUISCHI, Y.P. (org) <b>Promoção de saúde bucal na clínica odontológica.</b> São Paulo: Artes Médicas, 2000. 336 p. Cap. 2, p. 23-38.</p>
<p>SHEIHAM, A.; STEELE, J.G.; MARCENES, W.; FINCH, S.; WALLS, A.W.G. The relationship between oral health status and Body mass Index among older people: a national survey of older people in Great Britain. <b>Br. Dent. J.</b>, Londres, v. 192, no. 12, p. 703-706, jun. 2002.</p>
<p>SHEIHAM, A.. Why free sugar consumption should be below 15 kg per person per year in industrialized countries: dental evidence. <b>Br. Dent. J.</b>, Londres, v.171, p.63-65, 1991.</p>
<p>SILVA, M. V.; STURION, G. L. Workshop: O programa da alimentação escolar no Brasil. <b>Bol. SBCTA</b>, Campinas, v.34, n.1, p. 1-11, jan./jun., 2000.</p>
<p>SILVA, M. V.; OMETTO, A. M. H.; OETTERER, M.; STURION, G. L.; PIPITONE, M. A. P.; FRUTOSO, M. C. O. Escolares brasileiros: análise do estado nutricional e do consumo da merenda segundo diferenças regionais e entre classes de renda. <b>Anais do XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos.</b> Rio de Janeiro, p.635-638, 1998.</p>
<p>SILVEIRA, N. V. V.; DUARTE, M.; CHICOUREL, E. L.; SARUWTARI, J. H.; RODAS, M.A. B. Avaliação nutricional de misturas utilizadas no preparo de bebidas lácteas para a merenda escolar. <b>Rev. Inst. Adolfo Lutz</b>, São Paulo, v.48, n.1/2, p. 17-19, 1988.</p>

SLAVUTZKY, S.M.B. **Análise dos conhecimentos dos formandos de Odontologia do Rio Grande do Sul sobre higiene, flúor e ingestão de açúcar como fator de prevenção da cárie dental e sua aplicabilidade em saúde pública.** 107 p., 1994. Tese (Doutorado) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1994.

SLAVUTZKY, S.M.B. Reflexões sobre a relação da cárie e outras doenças crônico-degenerativas. **Ação Coletiva**, Brasília, v.1, n.3, p.12-14, 1998.

SORIA, M.L. Remuneração dos serviços de saúde bucal: formas e impactos na assistência. In: SCHREINER et al. **Gestão financeira em saúde: remuneração e custos.** Porto Alegre: Dacasa, 2001. 145 p. Cap. 2, p. 39-91.

SPUZNAR, S.M.; EKLUND, S.A.; BURT, B.A. Sugar consumption and caries risk in schoolchildren with low caries experience. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Oxford, no.25, p.142-146, 1995.

SREEBNY, L.M. Sugar availability, sugar consumption and dental caries. **Community Dent. Oral Epidemiol.**, Oxford, v.10, p.1-7, 1982a.

SREEBNY, L.M.. The sugar-caries axis. **Int. Dent. J.**, Alexandria, v.32, p.1-12, 1982b.

STECKSEN-BLICKS, C.; HOLM, A.K. Between-meal eating, toothbrushing frequency and dental caries in 4-year-old children in the north of Sweden. **Int. J. Paed. Dent.**, Londres, v. 5, p. 67-72, 1995.

STEWART, H.L. et al. **Sugar busters!** Rio de Janeiro: Campus, 1998. 205 p.

STURION, G.L.; SILVA, M.V.; OETTERER, M.; OMETTO, A.M.H.; PIPITONE,

<p>M.A.P.;FURTOSO, M.C.O.;RISSATTO, P.E.V. Adequação nutricional da merenda escolar em dez municípios brasileiros. <b>Anais do XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos</b>. Rio de Janeiro, p.499-502. 1998.</p>
<p>SUSIN, C.;ROSING, C.K. <b>Praticando odontologia baseada em evidências</b>. Canoas: ULBRA, 1999. 181 p.</p>
<p>TAKEUCHI, M. Epidemiological study on dental caries in japanese children before, during and after World War II. <b>Int. Dental J.</b>, Londres, v.11, no. 4, p. 443-457, 1961.</p>
<p>TANNUS, A. F. S.; CARVALHO, R. L. V.; RODRIGUES, L. P.; MEIRELLES, M. S. S.;PADOVAN, G. J.; MARCHINI, J. S. Determinação do valor energético por calorimetria direta de alguns alimentos consumidos por crianças e adolescentes. <b>Rev. Nutr.</b>, Campinas, v. 14, n. 3, p.231-233, set./dez. 2001.</p>
<p>TANZER, J.M. Dental caries is a transmissible infectious disease: the Keyes and Fitzgerald Revolution. <b>J. Dent. Res.</b>, Londres, v. 74, no.9, 1536-1542, 1995.</p>
<p>TEN CATEN, B. Municipalização da merenda escolar: a experiência de Marabá/PA. <b>Em Aberto</b>, Brasília, v.15, n. 67, p.142-144, jul./set. 1995.</p>
<p>THELAIDE, E.;BIRKHED, D. Dieta e cárie. In: THYLSTRUP, A.;FEJERSKOV, O. <b>Tratado de cariologia</b>. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1988. 404 p. Cap. 8, p. 117-154.</p>
<p>THYLSTRUP, A.;FEJERSKOV, O. <b>Cariologia clínica</b>. 2. ed. São Paulo: Santos, 1995. 421 p.</p>
<p>TOLEDO, O.A.;BEZERRA, A.C.B.;BEZERRA, V.L.V.A.;DRISTIG, E.B. Cárie e estado nutricional. <b>Rev. Gaúcha Odontol.</b>, Porto Alegre, v.37, n.4, p.295-298, jul./ago. 1989.</p>
<p>TOMITA, N. E. et al. Preferências por alimentos doces e cárie dentária em pré</p>

escolares. <b>Rev. Saúde Públ.</b> , São Paulo,v.33, n. 6, p.542-546, 1999.
TRAEBERT, J.L. et al. Prevalência e severidade da cárie dentária em escolares de seis e doze anos de idade. <b>Rev. Saúde Públ.</b> , São Paulo,v.35, n. 3, p.283-288, 2001.
UEDA, M. R. New Models of Health and Diseases – Holistic and life-span developmental approach. <b>J. Med. Dent. Sci.</b> , Tokyo, v. 46. p. 1-6, 1999.
UNICEF. <b>A situação mundial da infância.</b> Brasília:Oxford, 1998. 131p.
VETTORAZZI, G.;MACDONALD, I. <b>Sacarose: aspectos nutricionais e de segurança no uso do açúcar.</b> São Paulo: HUCITEC, 1989. 126 p.
VIEGAS, E. A evolução da merenda escolar. <b>Alimentos e Tecnologia</b> , São Paulo, v. 7, n. 34, p. 36-37, 1991.
VINAGRE, J. Diseños de protocolos de muestreo. In: FAO – ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. <b>Producción y manejo de datos de composición química de alimentos e nutrición.</b> Santiago: INTA, 1997. 356p. Cap. 11, p.107-146.
WATT, R.G.;SHEIHAM, A. Dietary patterns and changes in inner city adolescents. <b>J. Human Nut. Diet.</b> , Londres, v.9, p.451-461, 1996.
WATT, R.G.;SHEIHAM, A. Towards and understanding of young people´s conceptualization of food and eating. <b>Health Ed. J.</b> , Londres, v.56, p.340-349, 1997.
WENNERHOLM, K.;BIRKHED, D.;EMILSON, C.G. Effects of sugar restriction on <i>Streptococcus mutans</i> and <i>Streptococcus sobrinus</i> in saliva and dental plaque. <b>Caries Res.</b> , Basel, v.29, p.54-61, 1995.



WESTPHAL, M.F. O Movimento cidades/municípios saudáveis: um compromisso com a qualidade de vida. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5,n. 1, p. 39-53, 1º Sem. 2000.

WINKLER, J.T. Opções práticas para uma política integrada do açúcar. In: **Prática odontológica centrada em prevenção: aspectos básicos. V. 2: Açúcares: debate atual e ação futura.** São Paulo: ABOPREV, p. 21-24, 1991.

YUYAMA, L. K. O.;AGUIAR, J. P. L.;MACEDO, S. H. M. ;NAGAHAMA, D. ; FÁVARO, D. I. T.; AFONSO, C.;VASCONCELLOS, M. B.; COZZOLINO, S.M. F. Avaliação da alimentação de pré-escolares de Barcelos e Ajuricaba, Estado do Amazonas. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, v.59, n.1/2, p. 27-32, 2000.

## Anexo A

### Passos para fazer o teste dos Glicídios Redutores em Glicose, baseado na reação de Fehling.

(CARVALHO e JONG, 2002)

1. Escolher porções dentro do pacote e misturar/homogeneizar a amostra;
2. Triturar a amostra, ou se for líquido despejar no recipiente. Se a amostra for dura, colocar no moinho ou se tiver uma consistência média, colocar no liquidificador ou triturar manualmente com pistilo.
3. Faz-se uma estimativa que se baseia no tipo de amostra para a pesagem da amostra o que pode variar entre 1 e 25 gramas, a partir da quantidade de glicose que se supõe ter na amostra, já que quanto maior for a concentração mais rápido ocorre a reação portanto menor deve ser a amostra. Caso não ocorra a troca da cor do reagente de fehling ou ocorra precipitadamente faz-se nova estimativa para uma nova pesagem.
4. Colocar 50 ml de água destilada no Becker de 250 ml e homogeneizar com a mostra pesada anteriormente e transferir para um balão volumétrico, então coloca-se os antiinterferentes para facilitar a decantação, para não haver interferência de possíveis sujidades. Decantar no mínimo ½ hora.
5. Filtração com tempo variável conforme a densidade. Tem o objetivo de deixar a solução menos turva possível a fim de observar-se mais claramente a mudança de coloração durante a titulação de fehling.
6. Com a solução pronta, passa-se para a titulação propriamente dita.

7. Levar a solução para a bureta, e adicionar o Fehling A ao B imediatamente antes de fazer o teste com 40ml de água para ferver. Durante a titulação, que começa quando está fervendo a solução de Fehling, ocorre uma leve mudança de coloração do Fehling. Então é colocado o indicador, azul de metileno, para certificar-se de que houve esta mudança de coloração. A titulação continua até ocorrer a “virada” da solução, quando ocorre o descoloramento da solução, momento em que se suspende a titulação e faz leitura da bureta para levar o valor da solução da amostra gasta encontrada para o cálculo.

As Fórmulas matemáticas utilizadas são as seguintes:

$$\text{Glicídios redutores em glicose (\%): } \frac{FC/2 \times 250 \times 100}{V \times P}$$

Onde título do Fehling FC é

$$FC: \frac{\text{ml gastos de glicose} \times 0,5}{100}$$

FC/2: título do Fehling dividido por dois

V: volume da amostra gasto na titulação

P: peso da amostra em g

## Anexo B

### Passos para fazer o teste dos glicídios não redutores em sacarose, baseado na reação de Fehling.

(CARVALHO e JONG, 2002)

1. Triturar a amostra, ou se for líquido despejar no recipiente. Se a amostra for dura colocar no moinho ou se tiver uma consistência média, colocar no liquidificador ou triturar manualmente com pistilo.
2. Escolher porções dentro do pacote e misturar/homogeneizar a amostra;
3. Faz-se uma estimativa que se baseia no tipo de amostra para a pesagem da amostra o que pode variar entre 1 e 25 gramas, a partir da quantidade de glicose que se supõe ter na amostra, já que quanto maior for a concentração mais rápido ocorre a reação portanto menor deve ser a amostra. Caso não ocorra a troca da cor do reagente de Fehling ou ocorra precipitadamente, faz-se nova estimativa para uma nova pesagem.
4. Colocar 50 ml de água destilada em um Erlenmeyer de 250 ml e homogeneizar com a amostra pesada anteriormente. Adicionar o ácido clorídrico para fazer a hidrólise ácida quebrando assim a cadeia da sacarose em glicose e frutose.
5. Esta solução vai para o banho-maria a 60 graus durante uma hora. Após esfriar, transferir para um balão volumétrico. Também é feita a

neutralização da solução para a presença do HCl não influenciar os resultados, já que há NaOH no Fehling que poderia ser gasto para neutralizar a solução da amostra. Utiliza-se o papel de tornassol como indicador de neutralização .

6. Então coloca-se os antiinterferentes para facilitar a decantação, para não haver interferência de possíveis sujidades . Decantar no mínimo ½ hora.
7. Filtração com tempo variável conforme a densidade da amostra. Tem o objetivo de deixar a solução menos turva possível a fim de observar-se mais claramente a mudança de coloração durante a titulação de Fehling.
8. Com a solução pronta, passa-se para a titulação propriamente dita.
9. Leva-se a solução para a bureta, e coloca-se a solução de Fehling para ferver. Durante a titulação, que começa quando está fervendo a solução de Fehling, ocorre uma leve mudança de coloração do Fehling. Então é colocado o indicador, azul de metileno, para certificar-se de que houve esta mudança de coloração. A titulação continua até ocorrer a “virada “ da solução, momento em que se suspende a titulação e se faz a leitura da Bureta para levar o valor da solução gasta encontrada para o cálculo.

As Fórmulas matemáticas utilizadas são as seguintes:

$$\% \text{ Açúcares totais (sacarose+glicose) : } \frac{FC/2 \times 250 \times 100}{V \times P}$$

Onde título do Fehling FC é

$$FC: \frac{\text{ml gastos de glicose} \times 0,5}{100}$$

FC/2: título do Fehling dividido por dois

V: volume da amostra gasto na titulação

P: peso da amostra em g

Cabe salientar que há a necessidade de fazer um cálculo de correção para encontrar a porcentagem de sacarose. Quando a amostra só tem sacarose, deve ser multiplicado o resultado por 0,95, que é o fator de transformação das hexoses para a sacarose.

Quando a amostra tem glicose, além da sacarose, o cálculo para o resultado final será:

$$\% \text{ Sacarose: (açúcares totais - açúcares solúveis) } \times 0,95$$

Onde açúcares solúveis é a porcentagem de glicose que o teste de glicídios redutores em glicose encontrou em uma parte da amostra analisada anteriormente.

## Anexo C

### Calibração dos bolsistas .

#### Calibração intraexaminador Bolsista 1:

No primeiro dia, foram feitas 5 análises com prova e contra prova de 5 amostras da solução com a concentração de 5% de sacarose previamente conhecida.

Para confeccionar as tabelas, todos os resultados foram convertidos de ml para porcentagem segundo a fórmula de conversão já citada.

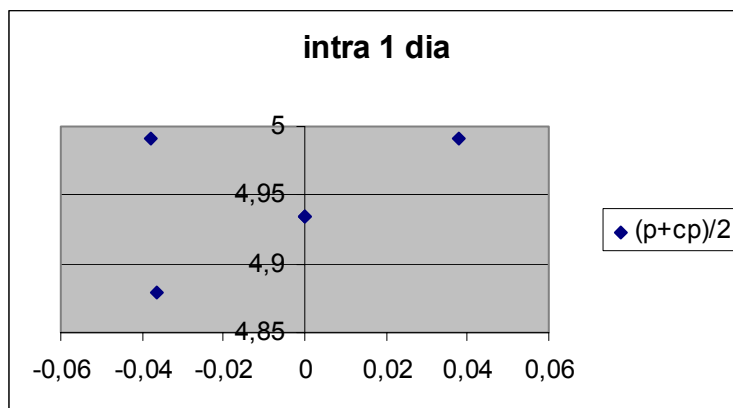
Os resultados do primeiro dia são os seguintes:

1º DIA			
	prova	Contra prova	
	prova	prova	p-cp (p+cp)/2
	5,009542	4,9715909	0,037951 4,990566
	4,934211	4,9342105	0 4,934211
	4,861111	4,8973881	-0,03628 4,87925
	4,971591	5,009542	-0,03795 4,990566
	4,934211	4,9342105	0 4,934211
média	4,942133	4,9493884	-0,00726 4,945761
desv.pad.	0,055004	0,0426503	0,031358 0,046652

As tabelas estão organizadas com uma primeira coluna com os resultados em porcentagem de sacarose na solução, na segunda coluna a contraprova do

teste, na terceira a diferença entre a primeira e a segunda coluna e a quarta coluna é a média do primeiro com o segundo resultado.

O gráfico que representa este teste é o seguinte:



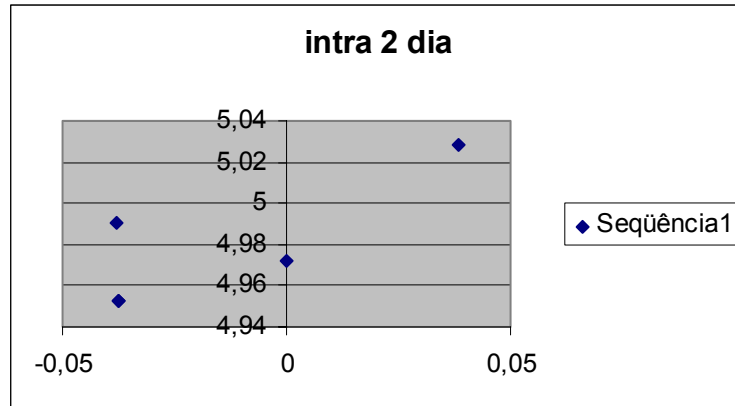
Observa-se no gráfico que todos os resultados estão entre mais um desvio padrão e menos um desvio padrão da média encontrada.

No segundo dia, também foram analisadas cinco amostras da mesma solução estudada no dia anterior (portanto com 5%de sacarose). Foram feitas as contraprovas de todas as soluções e os resultados foram os seguintes:

2º DIA				
	prova	contra prova		
			p-cp	
			(p+cp)/2	
	4,934211	4,9715909	-0,03738	4,952901
	4,971591	4,9715909	0	4,971591
	4,971591	5,009542	-0,03795	4,990566
	4,934211	4,9715909	-0,03738	4,952901
	5,048077	5,009542	0,038535	5,028809
média	4,971936	4,9867713	-0,01484	4,979354
Desv.pad	0,046487	0,0207867	0,033983	0,031747

O gráfico que representa o teste deste dia é o seguinte:



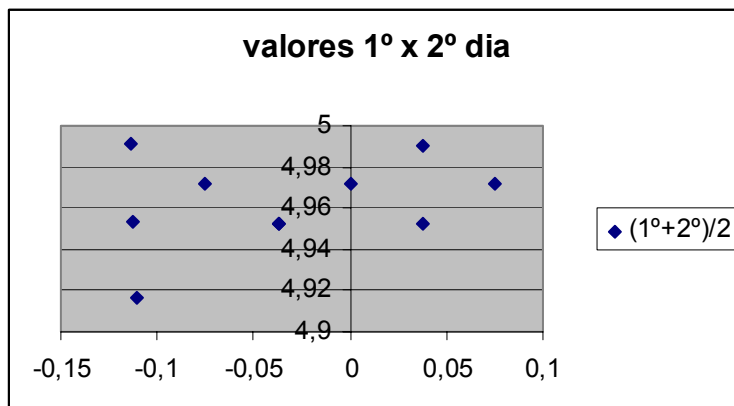


Aqui também observa-se que apenas um resultado encontrado ficou além de um desvio padrão para mais ou para menos.

Deve-se considerar que este teste tem maior precisão quanto maior for o número de análises feitas. Portanto, foi decidido comparar os valores encontrados no primeiro dia com os valores encontrados no segundo dia, para ter um volume de análises maior e portanto com mais precisão. Sendo assim, se considerados como duas séries (primeiro dia e segundo dia), os valores deste examinador são os que seguem:

	1º	2º	1º-2º	(1º+2º)/2
	5,009542	4,9342105	0,075331	4,971876
	4,934211	4,9715909	-0,03738	4,952901
	4,861111	4,9715909	-0,11048	4,916351
	4,971591	4,9342105	0,03738	4,952901
	4,934211	5,0480769	-0,11387	4,991144
	4,971591	4,9715909	0	4,971591
	4,934211	4,9715909	-0,03738	4,952901
	4,897388	5,009542	-0,11215	4,953465
	5,009542	4,9715909	0,037951	4,990566
	4,934211	5,009542	-0,07533	4,971876
Média	4,945761	4,9793536	-0,03359	4,962557
desv.pad.	0,046559	0,0348372	0,06948	0,021996

O gráfico desta tabela é o que segue:



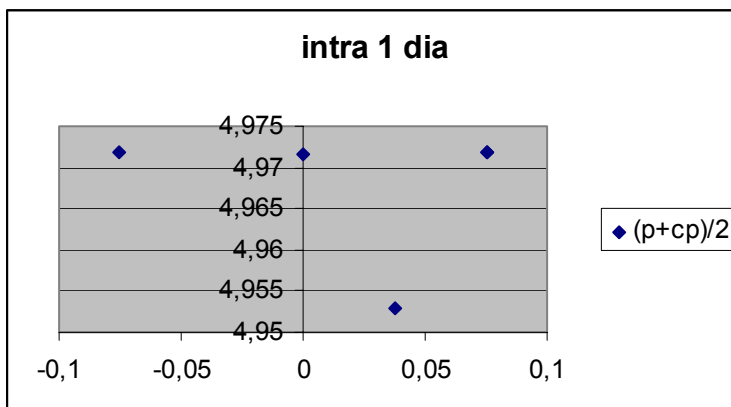
Onde observa-se que apenas três dos dez resultados estão fora de um desvio padrão para mais ou para menos.

### Calibração intraexaminador Bolsista 2:

Para a bolsista 2 foram feitas as mesmas tarefas, com a mesma solução usada pela bolsista 1. Portanto, os resultados do primeiro dia foram os seguintes:

	1º DIA			
	prova	contra prova	p-cp	(p+cp)/2
	5,009542	4,93421053	0,075331	4,971876
	5,009542	4,93421053	0,075331	4,971876
	4,971591	4,97159091	0	4,971591
	4,971591	4,93421053	0,03738	4,952901
	4,934211	5,00954198	-0,07533	4,971876
Média	4,979295	4,95675289	0,022542	4,968024
Desv.pad	0,031548	0,03365758	0,06301	0,008455

O gráfico que representa esta tabela segundo o teste aplicado é o seguinte:

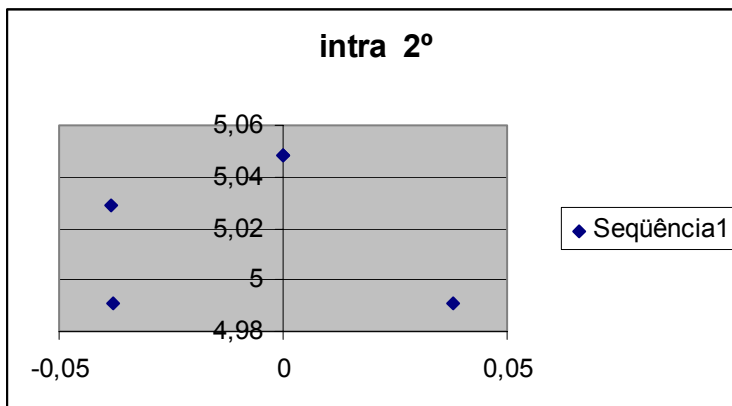


Pode ser observado no gráfico acima que apenas um resultado ficou fora de um desvio padrão para mais ou para menos.

Assim como a primeira bolsista fez, todas as análises foram repetidas com prova e contra prova no dia posterior. E os resultados encontrados foram os que seguem:

2º DIA				
Prova	Contra prova	p-cp	(p+cp)/2	
5,048077	5,04807692	0	5,048077	
5,009542	4,97159091	0,037951	4,990566	
5,009542	5,04807692	-0,03853	5,028809	
5,048077	5,04807692	0	5,048077	
4,971591	5,00954198	-0,03795	4,990566	
média	5,017366	5,02507273	-0,00771	5,021219
desv.pad.	0,032032	0,03423846	0,031892	0,029067

E o gráfico desta tabela é o seguinte:

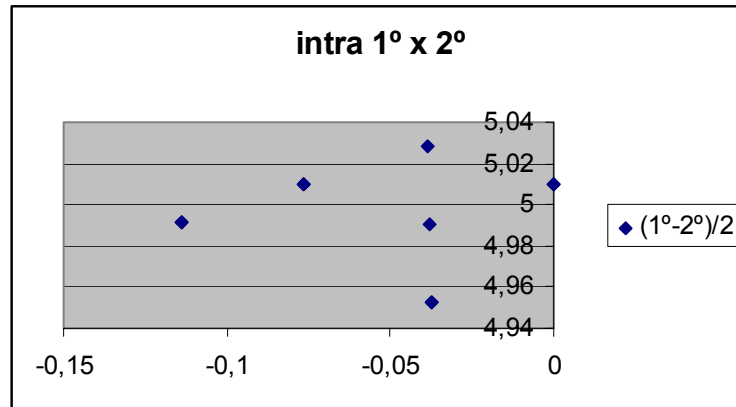


Onde foi observado mais uma vez que somente ocorrerá um resultado fora de um desvio padrão para mais ou para menos se consideradas a terceira e a quarta casa decimal.

Porém, para dirimir possíveis dúvidas quanto à precisão exigida pelo teste, foi feita a comparação de todos os valores encontrados no primeiro dia com todos os valores encontrados no segundo dia, como foi feito para a primeira bolsista:

	1º	2º	1º-2º	(1º-2º)/2
	5,009542	5,04807692	-0,03853	5,028809
	5,009542	5,00954198	0	5,009542
	4,971591	5,00954198	-0,03795	4,990566
	4,971591	5,04807692	-0,07649	5,009834
	4,934211	4,97159091	-0,03738	4,952901
	4,934211	5,04807692	-0,11387	4,991144
	4,934211	4,97159091	-0,03738	4,952901
	4,971591	5,04807692	-0,07649	5,009834
	4,934211	5,04807692	-0,11387	4,991144
	5,009542	5,00954198	0	5,009542
média	4,968024	5,02121924	-0,0532	4,994622
Desv.pad	0,032969	0,03152018	0,040898	0,024942

E o gráfico:



Onde vê-se três dados fora de mais ou menos um desvio padrão.

#### Calibração inter-examinadores:

A calibração inter-examinadores proposta por esta pesquisa foi feita agrupando todos resultados obtidos, em porcentagem de sacarose em uma solução com 5% deste produto, independente do dia em que foi feito o teste e se era prova e contraprova.

Portanto, se forem comparadas todas as análises de cada um das duas bolsistas (calibração inter-examinadores), tem-se os seguintes resultados:

	Bols. 1	Bols. 2	(1 - 2)	(1+2)/2
	5,009542	5,009542	0	5,009542
	4,934211	5,009542	-0,07533	4,971877
	4,861111	4,971591	-0,11048	4,916351
	4,971591	4,971591	0	4,971591
	4,934211	4,934211	0	4,934211
	4,971591	4,934211	0,037381	4,952901
	4,934211	4,934211	0	4,934211
	4,897388	4,971591	-0,0742	4,934489
	5,009542	4,934211	0,075331	4,971876
	4,934211	5,009542	-0,07533	4,971877
	4,934211	5,048077	-0,11387	4,991144
	4,971591	5,009542	-0,03795	4,990567
	4,971591	5,009542	-0,03795	4,990567
	4,934211	5,048077	-0,11387	4,991144
	5,048077	4,971591	0,076486	5,009834
	4,971591	5,048077	-0,07649	5,009834
	4,971591	4,971591	0	4,971591
	5,009542	5,048077	-0,03853	5,028809
	4,971591	5,048077	-0,07649	5,009834
	5,009542	5,009542	0	5,009542
média	4,962557	4,994622	-0,03206	4,97859
desv.pad.	0,04247	0,040542	0,056311	0,030512

Aplicando a fórmula proposta pelo teste, Bland e Altman (1993) apud Drehmer (2002), que descrevem que com C=95% para os limites da média, ou seja, a média e +/- 1,96 desvios padrões, mostra quão distante as medidas pelos 2 métodos (ou diagnósticos) estão para muitos indivíduos (95%), portanto, será:

$$\text{Média da dif.} \pm 1,96 * \text{desv.pad. da dif.} = \text{LIM.SUP. e LIM. INF.}$$

Se a diferença entre os limites encontrados for muito grande, o suficiente para comprometer a precisão da pesquisa, os examinadores não tiveram sucesso e devem fazer outra calibração.

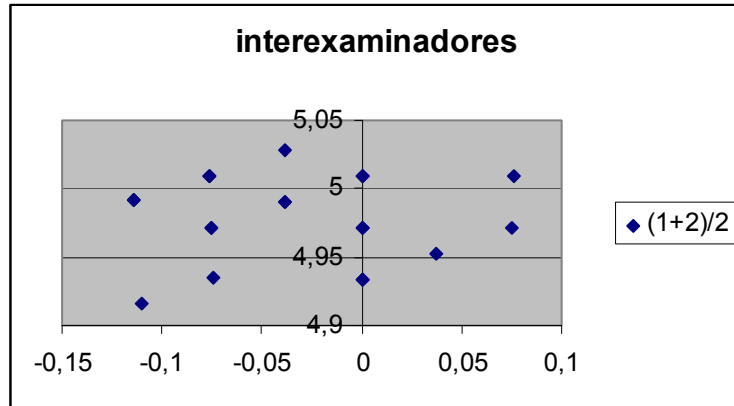
Portanto,

LIM SUP	-0,07553
LIM INF	0,075528
DIF LIM I/S	-0,15106

Ou seja, os valores das diferenças em porcentagem de sacarose (já aplicada na fórmula de conversão de ml em %) concordam - 0,15 - ou menos de um quarto de grama a cada 100 gramas. Este resultado, que não vai interferir nos dados encontrados, demonstra a perfeita calibração das bolsistas, já que elas encontraram entre 5,04% e 4,93% em uma solução de 5% de sacarose, sendo bastante aceitável esta margem de erro.

Para os resultados práticos tanto em termos industriais quanto para os resultados da pesquisa significam milésimos e décimos de milésimos de gramas, portanto são irrelevantes.

O gráfico que demonstra esta calibração inter-examinadores é o seguinte:



Anexo D



Anexo E

Quadro com os itens licitados em 2002 pela Prefeitura Municipal de Porto Alegre e quanto a presença de açúcar:

Itens	licitado em 2002	Presença de açúcar	
		Sim	Não
1. ACHOCOLATADO (PT1 KG)	X	X	
2. AÇÚCAR CRISTAL (PT 2 KG)	X	X	
3. AMIDO DE MILHO (CX 1KG)	X		X
4. ARROZ PARBOILIZADO (PT 5 KG)	X		X
5. AVEIA (PT 500 G)	X		X
6. BISCOITO ÁGUA E SAL(PT 400 G)	X	X	
7. BISCOITO MARIA (PT 400 G)	X	X	
8. BISCOITO SORTIDO	X	X	
9. BISCOITO MAISENA (PT 400 G)	X	X	
10. BISCOITO coco (PT 400 G)	X	X	
11. BROA DE MILHO (PT 400 OU 500 GR)	X	X	
12. CAFÉ ( 500 G)	X		X
13. CANELA EM PÓ (PT 100 G)	X		X
14. CANELA EM RAMA (PT 100 G)	X		X
15. CANJICA (PT 500 G)	X		X
16. CHÁ DE MATE (CX 200 G)	X		X
17. CHÁ PRETO (CX 500 G)	X		X
18. CRAVO (PT 100 G)	X		X
19. DOCE DE FRUTAS ABOBORA/COCO	X	X	
20. DOCE DE FRUTAS GOIABA	X	X	
21. DOCE DE FRUTAS UVA	X	X	
22. ERVA DOCE (PT 200 G)	X		X
23. ERVILHA (LT 200 G)	X	X	

24. ERVILHA (LT 2KG)	X	X	
25. EXTRATO TOMATE (LT 370 G Aprox.)	X	X	
26. EXTRATO TOMATE (LT 4000 G Aprox.)	X	X	
27. FARINHA LÁCTEA (LT 400 G)	X	X	
28. FARINHA MANDIOCA (PT 1 KG)	X		X
29. FARINHA DE TRIGO (PT 1 KG)	X		X
30. FARINHA DE rosca (PT 5 KG)	X		X
31. FEIJÃO (PT 1KG)	X		X
32. FERMENTO P/BOLO (LT 100 G)	X		X
33. FERMENTO P/PÃO (PT 125 G)	X		X
34. FLOCOS DE MILHO (PT 500 G)	X		X
35. LEITE EM PÓ (PT 1 KG)	X		X
36. LENTILHA (PT 500 G)	X		X
37. MASSA ESPAGUETE (PT 500 G)	X		X
38. MASSA PARAFUSO (PT 500 G)	X		X
39. MASSA P/SOPA (PT 500 G)	X		X
40. MILHO VERDE (LT 200 G)	X	X	
41. MILHO VERDE (LT 2 KG)	X	X	
42. ÓLEO DE SOJA (LT 900 ML)	X		X
43. ORÉGANO (PT 50 G)	X		X
44. PEIXE EM CONSERVA (LT 850 G)	X		X
45. PÓ P/ GELATINA - ABACAXI (PT 1 KG)	X	X	
46. PÓ P/ GELATINA - LIMÃO (PT 1 KG)	X	X	
47. PÓ P/ GELATINA – MORANGO(PT 1 KG)	X	X	
48. PÓ P/ GELATINA - UVA (PT 1 KG)	X	X	
49. PÓ P/ PUDIM BAUNILHA (PT 1 KG)	X	X	
50. PÓ P/ PUDIM morango (PT 1 KG)	X	X	
51. SAGU (PT 500 G)	X		X
52. SAL IODADO (PT 1 KG)	X		X
53. SUCO CONCENTR – ABACAXI (1 L)	X	X	
54. SUCO CONCENTR - MARACUJÁ (1L)	X	X	
55. SUCO CONCENTR - TANGERINA (1L)	X	X	
56. SUCO CONCENTR - UVA ( 1L)	X	X	
57. VINAGRE (GF 500 ML)	X		X
58. LEITE CONDENSADO	X	X	
59. CHOCOLATE GRANULADO	X	X	
60. MASSA CABELO ANJO	X		X
61. BISCOITO WAFER	X	X	
62. MILHO DE PIPOCA	X		X
63. BISCOITO ROSCA GLACEADA	X	X	
64. ERVILHA SECA PARTIDA	X		X
65. SUCO CAJU	X	X	