

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO "GENERAL FLORES DA CUNHA"

2º GRAU - TERMINALIDADE MAGISTÉRIO

DIDÁTICA ESPECIAL DA MATEMÁTICA

PROFESSORA: ELY MACHADO DE CAMPOS



TRADUÇÃO: ROSANA MONTANHA

REVISÃO : PROFESSORA ELY CAMPOS

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA :

NUFFIELD MATHEMATICS PROJECT, PICTORIAL REPRESENTATION,  
NUFFIELD FOUNDATION GREAT BRITAN, 1.970

## QUE MATEMÁTICA SE UTILIZA NA REPRESENTAÇÃO PICTÓRICA?

### a) Cálculo geral

Os dados coligidos podem ser usados para trabalho em números. Os professores e (talvez seja mais importante) as crianças podem apresentar (propor) "problemas" baseados na representação pictórica.

### b) A linguagem dos conjuntos:

A linguagem dos conjuntos pode ser revelada num trabalho representado pictoricamente (ilustrado). Podemos ter um subconjunto de meninos numa aula cujos aniversários ocorrerão em Novembro. Também poderíamos ter um conjunto nulo (conjunto vazio) para o mês de maio, o que significa, simplesmente, que nenhum menino da aula aniversaria naquele determinado mês.

### c) Inigualdades:

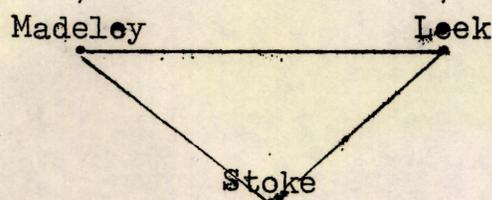
Um vocabulário apropriado pode ser elaborado:

- 1) "o número é maior que ..."  
"o número é menor que ..."  
"o número é exatamente o mesmo que"
- 2) "... é mais longo que ..."  
"... é mais curto que ..."  
"... é aproximadamente do mesmo tamanho que"
- 3) "é mais pesado que"  
"é mais leve que"  
"tem aproximadamente o mesmo tamanho que"

Por exemplo: O número de carros (23) que passam pela escola entre 9h00min e 9h30min da manhã é maior que o número de caminhões (14) que passaram durante o mesmo período de tempo.

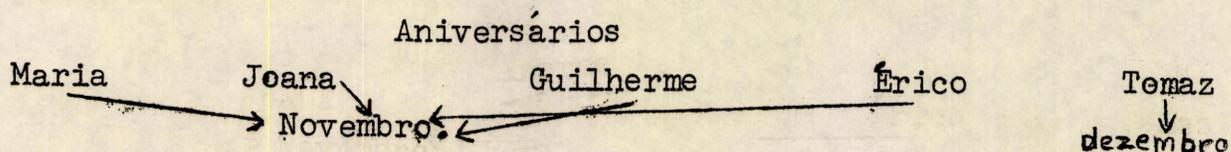
### d) Correspondência:

Esta palavra matemática derivou-se, originalmente, da ideia de um mapa.



Nos mapas, as linhas correspondem às estradas entre as cidades e os pontos correspondem às cidades. Cada elemento do conjunto original (a estrada desde Stoke a Madeley; a estrada desde Stoke até Leek; Madeley; Stoke) tem um elemento correspondente no conjunto-imagem (quer dizer, os pontos e as linhas do diagrama acima). Esta é uma correspondência de um para um. Porém os mate-

máticos definem a correspondência num sentido mais amplo (ou geral). Diversos elementos podem ter a mesma imagem, caso em que a correspondência é de "vários para um". Bom exemplo de correspondência de "vários para um" obtem-se através do tópico "Mesos em que nascemos".



### e) Medida

Lidando com medições (ex: alturas, pesos, comprimentos) as crianças podem ser induzidas a apreciar (verificar) que os nossos dados e resultados serão aproximados. Se elas medirem a altura de seus amigos verificarão que a medida de 1,20m não é absolutamente precisa. Talvez o professor possa levá-las a afirmar que a altura do amigo esteja entre 1m e 19cm e meio. Mas nós aceitamos uma aproximação: 1,20m (para nossa representação). A interpretação de gráficos e as inferências (deduções) delas obtidas formam uma parte vital do treinamento matemático e social dos nossos futuros cidadãos.

### FASES DE DESENVOLVIMENTO NA REPRESENTAÇÃO PICTÓRICA.

É muito importante que o professor esteja a par dos diversos estagios da representação. O momento preciso (exato) para levar a criança ao próximo estágio será resolvido pelo professor. É impossível elaborar qualquer programa definitivo para uma criança de qualquer idade determinada.

Um esboço dos estágios principais no desenvolvimento da representação pictórica é dado abaixo, embora estágios intermediários bem possam surgir (despertar) individualmente em cada criança.

#### FASE 1

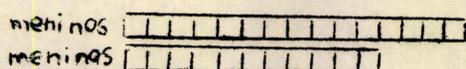
À primeira vista, poderia ser melhor aderir à forma mais simples da correspondência de "um para um", isto é, um objeto (tijolo), garrafa para leite, pão, etc.) para cada criança. As crianças começarão a aceitar que, se cada um está segurando uma conta, deve haver o mesmo número de contas, ou tantas contas quantas forem as crianças. Esta igualdade, contudo, é de menos significação nos primeiros estágios do que a idéia de desigualdade (inigualdade).

"Maior do que", "menor que", "mais do que", "em menor número do que" é a espécie do vocabulário que as crianças adquirem

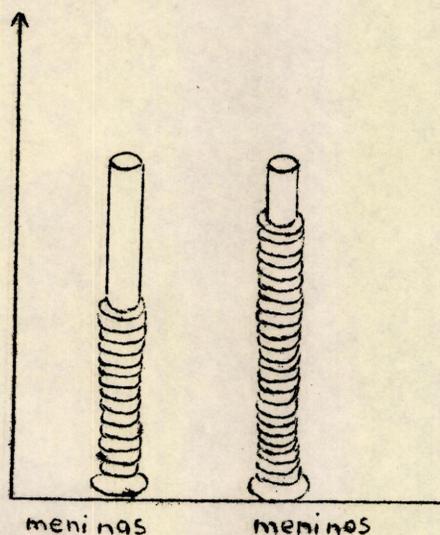
ção e utilização com sentido perfeito. Só é possível para crianças pequenas fazerem comparações desta maneira: alguma coisa será maior de algum modo do que a outra; elas estão constantemente se comparando uma com a outra, com um parente ou professor: "Eu sou maior do que tu". Nosso objetivo, neste estágio é esclarecer quanto ao uso da palavra grande no contexto das atividades de pré-contagem fazer com que as crianças compreendam realmente o significado de "mais do que" e "menos do que". As sugestões que se seguem poderiam envolver a atividade coletiva de todo o grupo (do grupo inteiro). Alguns professores acharão mais acertado começar esta espécie de trabalho com poucas crianças.

Três maneiras de comparar o número de meninos e o de meninas em nossa aula:

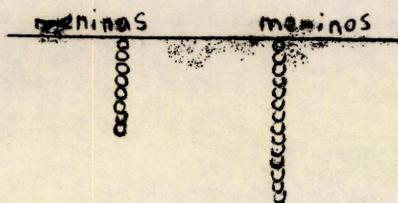
1 - Comparação de 2 fileiras de tijolos (azulejos) ou garrafas para leite. Cada criança coloca o seu próprio objeto em posição.



2 - Pedacos de varetas ou agulhas de crochet, grandes. Cada criança coloca uma argola de cortina no bastão (ou vareta) apropriado.



3 - Cada criança coloca a sua própria conta no cordão apropriado. Quando completos, estes cordões são levantados (suspensos) e comparados



Neste estágio, duas coisas são importantes:

- 1 - Que há um objeto para cada criança envolvida no trabalho, isto é, cada objeto corresponde a uma criança (correspondência termo e termo).
- 2 - Que a comparação é somente feita entre duas carreiras ou colunas, sendo isto suficiente para começar a construção (formação) de relações.

É muito melhor utilizar um conjunto de dados de três maneiras, do que três conjuntos de uma maneira. O progresso feito pelas crianças está grandemente determinado pelo total do tempo dedicado à discussão.

Sugestões Adicionais:

- Crianças que ficam na escola para jantar.
- Crianças que vão para casa para jantar.
- Crianças que vão para casa sozinhas.
- Crianças cujas mães vão buscá-las (vão ao seu encontro).
- Crianças que têm irmãos e irmãs na escola.
- Crianças que não tem irmãos nem irmãs na escola.

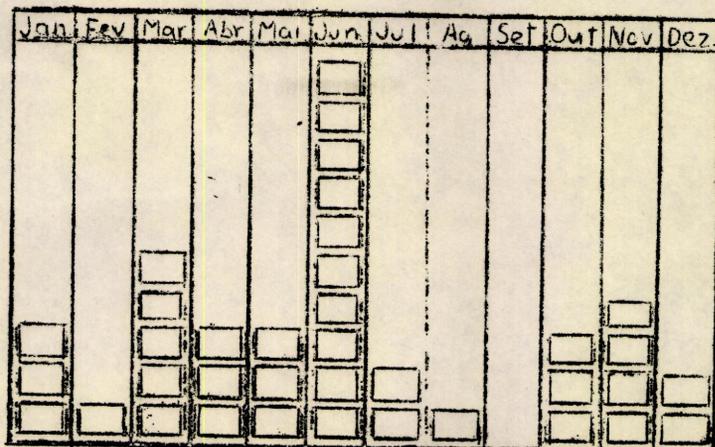
Material Adequado (apropriado):

- Blocos (ou cãbos) para construção
- Bobinas de linha (carretéis)
- Tabletes de linoleum
- Garrafas de leite
- Varetas
- Agulhas de tecer
- Arruelas
- Argola de cortinas (plásticas)
- Argolas de cortinas (interligadas)
- Contas de extremidades chatas (achatadas)
- Continhas
- Caixa de fósforos
- Cubos de interligação "Unifix"
- Cilindros com interligação

FASE 2 (estágio)

- a) Um aumento no número de dados (que tem origem na comparação de duas colunas, deslocando-se no sentido da comparação de diversas colunas).
- b) Transição para alguma forma mais permanente de registro por exemplo: o gráfico das caixas de fósforos.

Os nossos aniversários

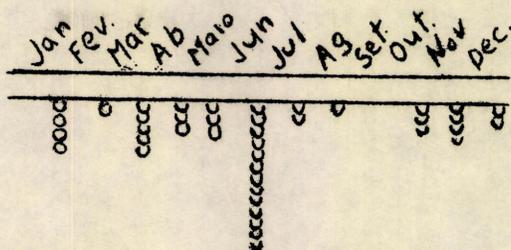


Cada criança tem uma caixa de fósforos coberta de papel liso. (sem nada escrito ou desenhado) e sobre ela escreve o seu nome. As caixas de fósforos são depois colocadas na coluna apropriada (dos meses). Muita discussão (debates) surgirá neste trabalho.

Janeiro									
Fevereiro									
Março									
Abril									
Mai									
Junho									
Julho									
Agosto									
Setembro									
Outubro									
Novembro									
Dezembro									

*Handwritten signature*

Cada criança faz um desenho por si própria, num pedaço de papel de tamanho apropriado. Recorta-o e coloca-o em fileira apropriada.



Até aqui, as contas ou os anéis (as argolas) conjugados estão dependurados no gancho apropriado. Até aqui, depois de muito debate, as crianças podem estar capacitadas para formular um problema verdadeiro e sugerir caminhos para resolvê-los, por ex.: Há sempre mais pessoas (gente) em Junho do que em qualquer outro mês?

Como poderíamos descobrir? Poderíamos coletar outras informações posteriormente por ex.: aniversário de professores, de mães, pais, aniversário das crianças da aula vizinha.

Vocabulário: mais do que, menos do que, e mais (a mais), o menos (ou menor de todos).

### FASE 3 (estágio)

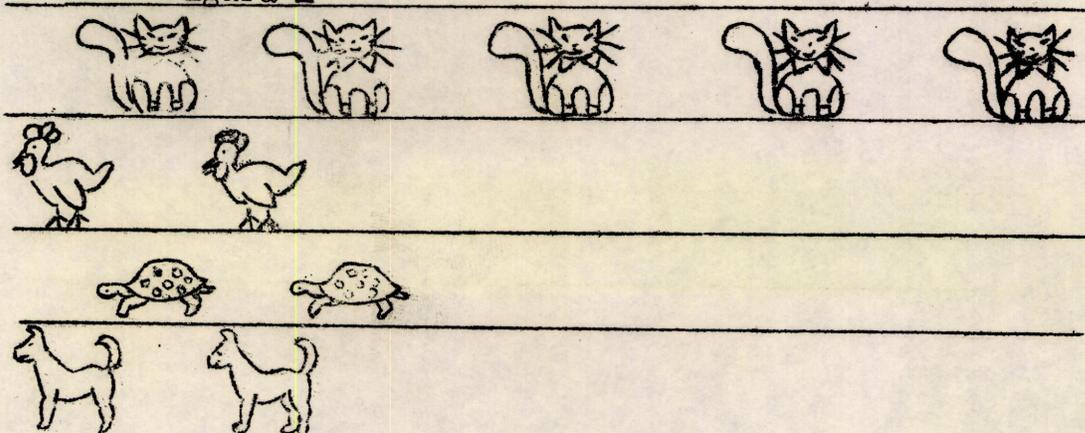
Como a fase 2, porém a representação utiliza papel para figuras que resultam, eventualmente, em quadrinhos que são colocados, por exemplo:

(7 ônibus)      (7 figuras de um ônibus)      (7 quadrados para cada ônibus)

Apresentando mapas em blocos.

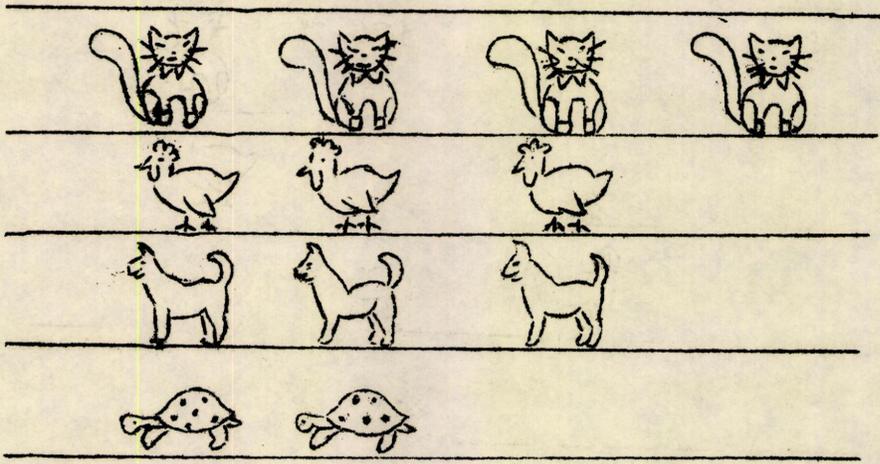
Tópicos sugeridos: Animais domésticos (de estimação). Nem toda criança da aula terá um animal de estimação e algumas terão mais do que um. O número de objetos representados no mapa será igual ao número de animais possuídos. Nesta fase, estamos fazendo a transição (passagem) do mapa pictórico para o mapa em blocos e isto acha-se ilustrado abaixo.

Figura 1



Num determinado projeto, pediram às crianças que fizessem desenhos dos seus animais de estimação. Então elas recortam os desenhos e colam-nos no papel. Nenhuma orientação foi dada. Pode-se ver que desta maneira, isto é, a colagem de figuras ao acaso, nada evidencia claramente. Esta situação pode redundar numa discussão muito proveitosa e as crianças prontamente concordarão que seria melhor se elas tivessem um ponto de partida apropriado. Esta espécie de descoberta ajudará num sentido de entendimento (uma compreensão) eventual de um eixo.

Figura 2



Agora podemos ver com absoluta clareza que há mais gatos que cachorros, e mais aves que tartarugas. Se às crianças for permitido encontrar dificuldades desta maneira e sugerirem, elas próprias, soluções possíveis, muito progresso se verificará. É bem possível que sugiram o próximo estágio, se desafiadas com o problema de encontrarem um meio mais rápido de registrarem (gravarem) os mesmos dados.

Figura 3

gatos	aves	cães	tartarugas

Na figura 3, as crianças usaram quadrados de papel colorido, os quais elas colaram num quadro preparado antes pelo professor. Esta colagem de quadros é uma progressão da colagem sobre caixa de fósforos ou imagens (figuras). A colagem representa o estágio de transição do trabalho tri-dimensional temporariamente construído para o uso (ou a utilização) de um mapa em blocos.

Abaixo encontram-se extratos de trabalhos escritos de outra aula, que também explorou este tópico sobre animais domésticos (de estimação). Elas representaram seus achados das diversas maneiras já descritas acima, e, após muita discussão (muito debate), eis o que escreveram: Hazel: Há 10 cães (cachorros), há 16 gatos, 16 periquitos australianos, há 6 tartarugas, há 5 coelhos, há 6 peixes dourados, há uma cobra (do capim), há 4 lagartos, há um furão (animal), há um papagaio.

Mark: Há tantos gatos quanto periquitos (Austr.), tenho 5 gatos e um cachorro.

Linda: Eu vejo o furão, ele morde de verdade, acho que é por esse motivo que há só um.

João: Os periquitos e gatos são os favoritos (preferidos). A seguir os cachorros.

Paulo: Há muitos gatos, são muito bonitos.

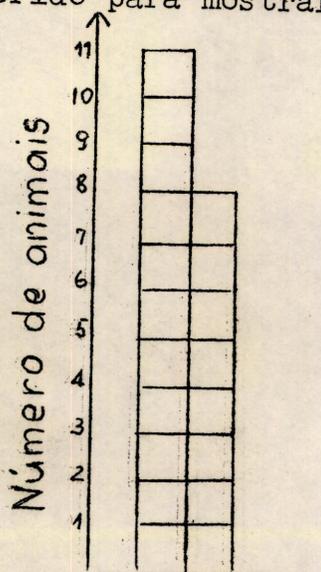
Hazel apenas contou, e com absoluta precisão também, porém Mark (Marco) Linda, João, Paulo conseguiram traduzir os seus pensamentos em palavras.

#### FASE 4 (estágio)

Utilização de papel quadriculado: quadrados coloridos.

Exemplos: Animais domésticos. Jantares na escola: meninos e meninas. Economias: meninos e meninas. Sapato: meninos e meninas.

Quadro colorido para mostrar o número de animais em nossa aula.



Há uma tendência, a qual deve ser resistida, para apresentar às crianças o papel quadriculado demasiadamente cedo. Para que o uso do papel quadriculado seja significativo, as crianças devem (precisam) ter uma riqueza de experiências da espécie já descrita.

O uso do ambiente (meio ambiente):

Nesta fase as crianças coligirão, dados para trabalhos em gráficos numa variedade de maneiras. Elas poderiam ser convidadas a observar as espécies de lojas por onde passam a caminho da escola, ou as casas com a porta da frente azul, ou o número de bicicletas. A princípio elas contam a medida que vão passando e confiam inteiramente na memória. Elas bem podem ter esquecido o número de casas com portas da frente azuis até chegarem à escola. Isto as encomodará deveras, porém muito debate útil poderia advir. Elas poderiam ser desafiadas a inventar (criar) sua própria maneira de contagem, a fim de ficarem seguras de que não somente chegaram à escola com os dados necessários, mas que devem ser precisos (exatos). "Sei que está certo, porque todas as vezes que eu passava por uma bicicleta, eu tirava uma de minhas bolinhas de gude da escola e a colocava no meu bolso. Este é o método de somar inventado por um menino de 6 anos de idade. Pequenos grupos de crianças, que estão particularmente integradas com o trabalho em gráficos, terão o máximo de satisfação ao escolherem o seu próprio tópico, de caligir os seus próprios dados, e registrá-los quando chegarem à escola. O trabalho de levantamento (ou inspeção) do tráfego pode envolver (abranger) toda aula, e é de um valor especial este trabalho, se puder ser ligado a um problema real (verdadeiro), tal como este: "É mesmo necessário, para nós, termos um chefe de tráfego fora de nossa escola?"

As crianças devem ser incentivadas no sentido de:

- A) definirem suas próprias categorias de tráfego;
- B) escolherem seus próprios meios de conservar uma contagem
- C) escolherem seu próprio sistema de registrar os achados (dados coligidos).

Esta é a espécie de trabalho, a qual pode ser adotada por crianças que foram envolvidas em trabalhos com gráficos durante muito tempo e sempre foram incentivadas para discutirem o seu trabalho amplamente.

## FASE 5 (estágio)

## Representação abstrata:

a) Por colunas (mapas em barras) Exemplos: Aniversários, alturas, animais domésticos (de estimação), famílias (irmãos e irmãs).

b) Por linha de barra: Exemplos: Pãezinhos comprados cada dia por um pequeno numero de famílias, garrafas de leite que mãe compra cada dia (isto é, durante uma semana), programas de TV assistidos por um grupo de crianças.

O parágrafo seguinte inclui explicação de trabalho que foi executado em escolas, com uma cobertura dos estágios (fases) sugeridas enfatizando novamente alguns dos pontos já abordados.

Deve ficar esclarecido que as sugestões dadas não devem fazer com que passem pela idéia que se deve levar cada tópico através de diversos estágios (fases) na seqüência: coleta concreta representação pictórica (por imagem), representação abstrata para só então coligir mais algum material. A coleta de todas as espécies de materiais concretos é uma atividade constante e a variedade de coletas será usada (utilizada) para proporcionar vastas experiências durante o estágio (fase) aplicável à criança. Numa pequena escola de aldeia as crianças muito novas foram levadas para o recreio para observarem o movimento do tráfego. Eles só se preocuparam com os caminhões e ônibus; uma garrafa vazia de leite era colocada no pátio (arrumadas em colunas apropriadas) por um grupo auxiliado pelo seu professor; para cada caminhão uma bolinha azul e uma vermelha para cada ônibus, por outro grupo de alunos; usou-se cubos azuis e vermelhos para representar os veículos, para um terceiro grupo. Deve-se notar que somente os caminhões e ônibus foram observados e que somente duas colunas foram preparadas (arrumadas) para debate. Depois de observar a mesma espécie de representação, mas notando o fato de que 3 formas diferentes (formatos diferentes) tinham sido usados para fins de registro, a aula teve um acalorado debate dando lugar a um comentário final "por que não usar (utilizar) caminhões e brinquedos ou carros de brinquedo ou alguma coisa que não rode (ou que não role), pois que temos de estar recolocando (trazendo de volta) as bolas."

O professor e os alunos juntos tinham arrumado as garrafas em colunas; grupos de crianças, sozinhas tentaram com as bolas e os cubos. É o professor que deve planejar (inventar) as primeiras experiências com trabalho simbólico em gráficos, lembrando-se de que o debate que se origina desse trabalho é que é importante. O proveito advindo da lição se evidencia pois, imediatamente, e as

~~crianças desejam~~ falar sobre suas experiências. Frisamos que as colunas de objetos concretos devem ser elaborados muito antes de começar a apresentação do trabalho sobre o papel sob a forma de mapas (ou gráficos) em blocos.

No começo é melhor utilizar objetos do ambiente; são pedaços de papelão cortados em quadrinhos ou outro formato. Na ilustração recém apresentada, teria sido preferível ter usado (utilizado) os sapatos mesmo no primeiro momento. Durante estes dias pode-se fazer uma classificação com moças que usam óculos, meninas que não usam óculos, garotos que usam óculos, garotos que não usam óculos; meninas que moram ao norte da escola, meninas que moram ao sul da escola, meninos cujos papais tem horta, meninos cujo pai não cultiva legumes; crianças com um irmão, dois irmãos, uma irmã, duas irmãs. Estas e muitas outras combinações, além das que nos referimos, estimularão a contagem e o cálculo, conduzirão à apresentação pictórica, ao melhoramento da linguagem oral, ao desenvolvimento de um vocabulário mais amplo, ao início da compreensão de relações.

Uma aula de criançinhas discutiu e registrou:

- a) meninas (que) em nossa aula que comem um jantar quente na escola
- b) garotos em nossa aula que comem um jantar quente na escola.
- c) garotos que ficam na escola e comem o seu próprio jantar frio.
- d) meninas que ficam na escola e comem o seu próprio jantar frio.
- e) garotos que vão para casa para comer um jantar quente.
- f) garotos que vão para casa comer um jantar frio
- g) meninas que vão para casa comer um jantar quente
- h) meninas que vão para casa comer um jantar frio.

O trabalho com números, realizado como resultado desta observação (ou exames) foi excelente e ninguém pensava que era uma lição sobre adição. Estas criançinhas muito boas poderiam escrever no seu material em branco ( papel ) acêrca de suas observações.

Uma criança comentou: "será mais dinheiro para os sanduíches de Bill do que o nosso jantar quente".