

Universidade de São Paulo

Faculdade de Educação

UNIDADE DIDÁTICA: MEDIDAS DE TEMPO

Carolina Branco de Oliveira

Lais Fernanda Finetti

Maria Isabel T. M. Dias Fonseca

Profº Dr. Manoel O. de Moura.

São Paulo

2013

Universidade de São Paulo

Faculdade de Educação

UNIDADE DIDÁTICA: MEDIDAS DE TEMPO

Trabalho apresentado ao Prof^o Dr. Manoel O. de Moura da disciplina metodologia de Educação Matemática do curso de Pedagogia da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

São Paulo

2013

Naquele tempo, a vida não fugia como agora; as horas se mediam pelos sinos descansados de meia dúzia de torres. (...) António Prado. 1964.

Sumário

INTRODUÇÃO	5
O QUE É O TEMPO?	6
CONTEXTO HISTÓRICO	7
UNIDADES DE TEMPO	13
ABORDAGENS PSICOLÓGICAS	14
ATIVIDADES PEDAGÓGICAS.....	16
Roteiro de Atividades	16
Proposta 1: Portal na caverna	16
Proposta 2: Que horas são? Está atrasado!	17
Proposta 3: Trilha do Coelho Branco	18
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS.....	20
ANEXO I.	21

INTRODUÇÃO

As medidas de tempo são a base para a organização da vida cotidiana pessoal e social desde a Antiguidade, quando foi inventado o relógio de Sol. Através de marcações relacionadas ao período do dia em que o indivíduo se encontra, é possível estabelecer rotinas, atingir metas e aperfeiçoar a qualidade de vida. Pode-se calcular desde a duração de um evento, por exemplo, até calcular a média de existência de um fóssil.

Ao longo da história, os conceitos relacionados às medidas de tempo evoluíram e permitiram avanços no campo na ciência e tecnologia, sendo não apenas relevantes como também essenciais para a compreensão e transmissão dos conceitos no âmbito da matemática.

Busca-se reconhecer tais conceitos e como eles se aplicam no cotidiano a fim de ajudar na elaboração de atividades educativas que desenvolvam tanto o pensamento teórico quanto lógico-matemático nas crianças, uma vez que “incorporando esses pressupostos na elaboração da atividade de ensino, o professor permitirá à criança uma relação interativa, cultural e dinâmica com o conceito.” (MOURA, 1996, p.4)

Assim, neste trabalho, procura-se estudar a necessidade humana para o controle de quantidades temporais e estabelecer as formas de medição ao longo da história. Propõem-se também sugestões de atividades que orientem o ensino das medidas e noção do tempo, podendo ser desenvolvidas com crianças da educação infantil e ensino fundamental.

O QUE É O TEMPO?

Falar sobre o estudo do tempo não é tarefa fácil, pois, por muitos anos, este estudo, e o referente às suas medidas, vem sofrendo avanços teóricos e científicos.

Segundo o dicionário Aurélio, o tempo é “a sucessão dos anos, dos dias, das horas, etc., que envolve, para o homem, a noção de presente, passado e futuro”. (1975, p.1364). Contudo, este verbete contém mais de doze definições, sendo algumas delas referentes ao tempo em diferentes áreas do conhecimento, como física, música e gramática. E também citam-se as expressões científicas, como “tempo astronômico”, “tempo universal”, “tempo de geração”; e às expressões de uso popular, arraigadas na cultura como “de tempos em tempos”, “matar o tempo” e “ganhar tempo”. (FERREIRA, 1975)

Parte-se do conceito do tempo a partir de uma noção psicológica, dificilmente definida por estar relacionada às sensações e percepções de movimentos. Por estar em um modo bastante subjetivo neste momento, essa noção que é inerente ao ser humano inicialmente, passa a ser definida por meio de convenções ao longo da História da Ciência.

Como está relacionado às percepções que partem dos órgãos dos sentidos, entende-se que os primeiros homens percebiam o tempo através do sentido da visão, nos movimentos do dia-noite. Como naquela época os homens ainda não podiam contar de maneira abstrata (IFRAH, 1989), foi preciso que medidas fossem estabelecidas para tornar este conceito, bem como o seu estudo, mais claros e passíveis de serem transmitidos adiante.

CONTEXTO HISTÓRICO

O estudo das medidas do Tempo remete aos tempos em que o Homem não sabia ainda nem contar e a conseqüente invenção dos números para que eles pudessem ser utilizados como medidas.

Segundo IFRAH (1989), a descoberta dos números pela humanidade se dá inicialmente por uma correspondência biunívoca entre objeto-objeto, e assim vão se observar as mediações do sol e da lua para expressão das unidades de dois, ou seja, os pares. Antigas lendas indígenas contam que os homens pré-históricos faziam entalhes em ossos para a contagem das luas e dos tempos meramente observáveis, constituindo os calendários primitivos.

Com base na História, é possível perceber que a história dos relógios está bastante ligada à história da agricultura, para medir as estações e os tempos de plantio e de colheita. Logo, está intimamente ligado à cultura egípcia. Assim, quando os homens foram aperfeiçoando seus modos de medir, um dos primeiros instrumentos que surgem para se medir o tempo foram os relógios de água.

Este instrumento funciona com base num escoamento da água por meio de um pequeno orifício no fundo de um recipiente maior para outro menor. Este menor continha uma escala para medir o fluxo da água. Os chineses e os persas utilizavam a clepsidra, que é um instrumento semelhante ao utilizado pelos egípcios.



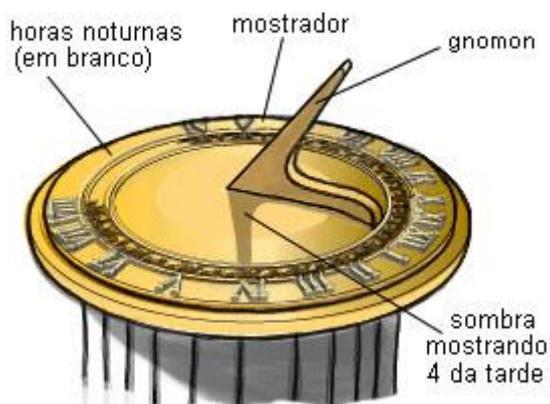
[1] Clepsidra



[2] Relógio de Água

Outro relógio que foi utilizado pelos babilônios e os gregos foi o relógio de Sol. Ele se baseia na projeção de uma sombra (a sombra do Sol) sobre uma haste

que tem uma escala desenhada embaixo. Isso representou um avanço, pois assim o Homem pode observar a movimentação do Sol sob a sua projeção e, assim, começar a conceituar as horas. É importante ressaltar que dois relógios do sol em posições diferentes talvez alterem um pouco suas projeções e que sua precisão noturna não é tão expressiva quanto à luz do dia. Por também não marcar tempos em unidades menores, estes são alguns dos fatores que dificultam para o seu uso diário.



[3] Relógio de Sol

Um dos relógios mais conhecidos atualmente é a ampulheta, ou relógio de areia. Ele funciona com o escoamento de areia (ao invés de água) de um recipiente a outro. Até hoje há ampulhetas usadas para medir o tempo, como um auxílio em brincadeiras e jogos infantis e também como peça de decoração.



[4] Relógio de areia.

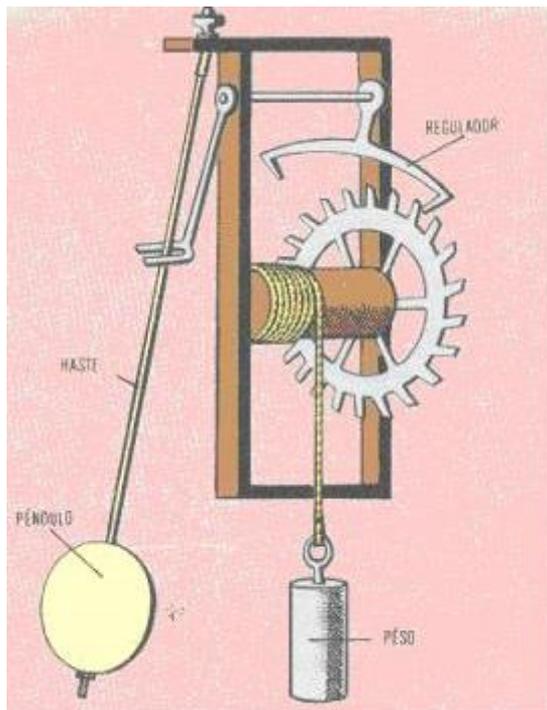
Contudo, é importante citar que muitos dos exemplares citados da Antiguidade surgiram e se desenvolveram de modo diversificado. Por recorrência

das necessidades de administração do tempo, o ser humano passou a dispor de inúmeras estratégias para o controle do tempo e isso ainda se configura um estudo para a Ciência e a História atual. Os exemplos citados são os considerados de maior consolidação entre os diferentes povos (babilônicos, egípcios, chineses e gregos) em épocas quase concomitantes para a Antiguidade.

No berço da filosofia, muitos filósofos, tal como Platão, se remetiam ao estudo do tempo e sua relação com a humanidade. Tais estudos contribuíram para que avanços científicos no campo das medidas do tempo fossem feitos. Tanto é que em 1581, o físico Galileu Galilei descobriu que as movimentações de um pêndulo coincidiam numa constante com aos dos segundos. Conforme cita:

Galileu observava o candelabro da Catedral de Pisa, e comparou o intervalo de tempo para a repetição do seu movimento, que é chamado de período da oscilação do candelabro, com o tempo de sua própria pulsação, percebendo que o período das oscilações permanecia o mesmo, ainda que sua amplitude (distância máxima percorrida de um extremo ao outro da oscilação) fosse diminuindo com o tempo. Esta independência do período das oscilações com a amplitude é chamado de isocronismo das oscilações. Esta observação de Galileu foi feita na época em que ele tinha 17 anos de idade e era estudante de medicina. A partir dela, construiu-se um pêndulo de comprimento padrão destinado a medir os batimentos dos pacientes em hospitais. (TUBOY, A. M. ; MILORI, D. ; CARVALHO, F. T. *et all*, s/d)

Os relógios a pêndulo precisam de três partes para o seu funcionamento. A primeira é de algum mecanismo que produza um movimento oscilante com intervalos constantes para que se defina o padrão de tempo do relógio. No entanto, à medida que o tempo passa, uma oscilação pendular tem seu movimento diminuído pelas perdas da energia mecânica, necessitando de algum elemento que seja capaz de suprir tal demanda de energia. Uma mola espiralada pode ser este elemento, por atua suprimindo a energia necessária pela energia potencial elástica. Pode ser utilizado também um peso levantado que permitirá a reposição de energia pela energia gravitacional ao fazer movimentos descendentes. Entretanto, para o relógio funcionar é necessário que no processo de reposição da energia seu tempo constante não seja alterado.



[5] Relógio de pêndulo.

Os relógios de pêndulo, construídos pela primeira vez por Galileu, receberam as contribuições pelos estudos de Huygens, no início do século XVIII, porém ainda não podiam ser usados para navegações em alto mar, dado o movimento oscilante dos navios. Por isto, foi necessário desenvolver relógios mais precisos para os navios que não poderiam ser de pêndulo. Por isso, foram pesquisados meios de medir o tempo de modo preciso, até que em 1714, John Harrison, criou o cronômetro marítimo.

Para que esse cronômetro funcionasse, ele fez vários testes e depois de 30 anos de trabalho, em 1761, numa viagem a Jamaica conseguiu atingir o seu objetivo. A partir daí, os avanços científicos na área da precisão das medidas centraram-se para a Inglaterra e Suíça até meados do século XIX, fortemente impulsionados pelos avanços decorrentes da Revolução Industrial.

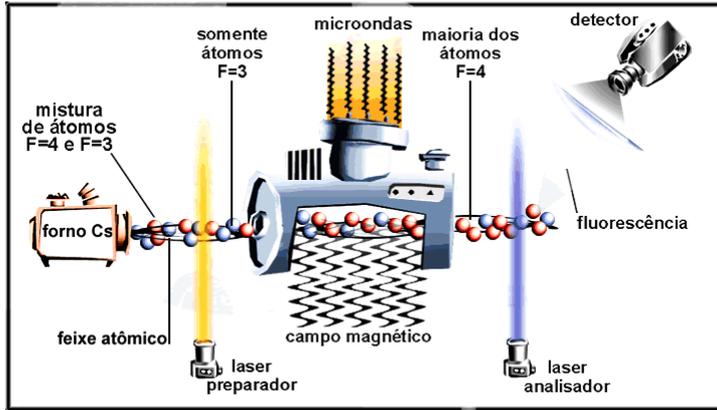
No século seguinte, o relógio de quartzo foi inventado, em 1927, por J.W. Horton e Warren Marrison, sendo um dos mais utilizados nos dias de hoje. Seu funcionamento acontece por meio de oscilações de um cristal de quartzo submetido a um campo elétrico, que pode ser uma fonte de energia ou bateria, executando cerca de 100.000 oscilações por segundo. Passando pelo aperfeiçoamento dos relógios de quartzo aos digitais, em 1957, o americano Max Hetzel desenvolveu o primeiro relógio de pulso eletrônico e, no ano seguinte, o

laboratório de Pesquisas Relojoeiras em Neuchate, desenvolveu o relógio atômico na Suíça.



[6] Relógio de quartzo.

Mais recentemente, a Universidade de São Paulo, no campus de São Carlos, testou o primeiro relógio atômico brasileiro, que tem variabilidade de poucos segundos a cada dois bilhões de anos, e inclui entre suas maiores vantagens a imutabilidade no caráter dos elementos de igual valor atômico em qualquer parte do mundo, que torna possível a sua reprodução. A ideia surgiu nos Estados Unidos, em 1949, no Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST). Inicialmente foram testados com molécula de amônia e os resultados obtidos foram se tornaram os mais precisos até então. Após isso, em 1967, introduziu-se o átomo Césio como convenção internacional, isso porque as oscilações da frequência são possíveis para o cálculo dos segundos (1 segundo é equivalente a 9.192.631.770 oscilações de ressonância do átomo de césio).



[7] Imagem ilustrativa do

funcionamento do relógio atômico.

UNIDADES DE TEMPO

Assim, conforme a dinâmica da criação e aperfeiçoamento dos instrumentos de medir surge as unidades convencionadas de medidas, estabelecidas internacionalmente pelo Sistema Internacional de Unidades. Dentre as unidades mais comuns de medição do tempo podemos citar:

<ul style="list-style-type: none">• Milissegundo: um milésimo (1/1000) de um segundo;
<ul style="list-style-type: none">• Segundo: é o Sistema Internacional de Unidades (SI) da unidade base de tempo. Ele pode ser medido usando um relógio;
<ul style="list-style-type: none">• Minuto: uma unidade de medida de tempo ou de ângulo. O minuto é uma unidade de tempo igual ao 1/60 de uma hora ou 60 segundos.
<ul style="list-style-type: none">• Hora: não é uma unidade SI, mas é aceito para uso com o SI com o símbolo h;
<ul style="list-style-type: none">• Dia: é tradicionalmente definido como o intervalo de tempo que leva para a Terra ou um corpo celeste (como um outro planeta ou uma lua) para fazer uma rotação em relação a uma estrela, medido com maior precisão a partir de meio-dia local ao meio-dia local. Possui 23h, 56 min e 4s;
<ul style="list-style-type: none">• Semana: unidade de tempo igual a sete dias.
<ul style="list-style-type: none">• Mês: o aproximado tempo necessário à lua para efetuar uma volta ao redor da terra. Em anos normais, um mês tem em média 30 dias e 10 horas (730 h), e em um ano bissexto, um mês tem em média 30 dias e 12 horas (732 h). Um mês corresponde a 1/12 de um ano.
<ul style="list-style-type: none">• Trimestre: é igual a três meses ou 1 / 4 de um ano.
<ul style="list-style-type: none">• Ano é o período orbital da Terra em movimento ao redor do sol. Para um observador na Terra, o que corresponde ao período em que o Sol leva para concluir um curso em todo o zodíaco ao longo da eclíptica.
<ul style="list-style-type: none">• Década é uma unidade de tempo equivalente a um total de 10 anos.
<ul style="list-style-type: none">• Século é uma unidade de tempo equivalente a um período de 100 anos.
<ul style="list-style-type: none">• Milênio é uma unidade de tempo igual a um período de mil anos.

Tabela extraída em: **Unidades comuns de Tempo.** <http://letconversion.com/blog/unidades-comuns-de-medida-de-tempo/> acesso em 2 de dez. 2013

ABORDAGENS PSICOLÓGICAS

As pessoas hoje em dia percebem o tempo de modo bastante diferente ao que era na Antiguidade. Isso se dá por meio dos avanços científicos e tecnológicos que nos permitem perceber o tempo de modo cada vez mais preciso, levando os nossos cérebros a se acostumar a receber muitas informações ao mesmo tempo. Consequência disso é o tempo regular de concentração de uma pessoa está no limite de 3 minutos, ao invés de 15 minutos como eram décadas atrás.

Uma pessoa caminhando na rua está em busca de algo que exigirá uma medida de tempo. Para isso, ela precisará estabelecer raciocínios sobre quanto tempo será preciso para se deslocar até um determinado lugar, realizar a ação e o regresso ao início. Quanto tempo resultará dessa ação será facilmente calculado se o conceito das medidas de tempo estiver interiorizado em seu processo cognitivo.

A partir da abordagem estruturalista de aprendizagem, Piaget fala sobre os processos de assimilação e acomodação nas crianças pequenas por meio de estágios de desenvolvimento. Inicialmente, as crianças são desconhecidas, a rigor, às medidas de tempo, pois seus movimentos e ações estão subordinados aos seus responsáveis. Uma criança pequena pode não saber ler as horas em um relógio, mas já pode reconhecer o tempo de acordar, comer, tomar banho ou dormir, por exemplo. Esses conhecimentos são assimilados e, quando ocorre a acomodação, passa a atuar internamente. A criança começa a se gerir de forma autônoma com relação ao tempo quando, por exemplo, já estabelece e cumpre horários em sua agenda, reconhece os dias do seu aniversário, reconhece o período das estações, etc.

Desde muito cedo as crianças têm experiências com as marcações do tempo (dia, noite, mês, hoje, amanhã, hora do almoço, hora da escola) e com as medidas de massa, capacidade, temperatura, etc., mas isso não significa que tenham construído uma sólida compreensão dos atributos mensuráveis de um objeto, nem que dominem procedimentos de medida. (BRASIL, 1997, p.83-84)

Já Vygotsky parte da concepção sócio histórica de aprendizagem e fala sobre a importância da mediação a fim de estabelecer relações entre significante e seu significado por meio dos signos. Deste modo, para o aprendizado das unidades de tempo as crianças necessitam de mediação (as horas no relógio, a duração dos dias

e noites, etc.) para compreender o conceito de tempo. Um relato de uma das integrantes do grupo diz que sua irmã ainda não sabia ler as horas, mas seu pai sempre dizia: “São dez horas, já é hora de dormir!”, independente da hora que fosse o que seu pai queria era que ela fosse dormir. Mas um dia a menina respondeu: “Pai, um dia os ponteiros estão embaixo e são dez horas, outro dia os ponteiros estão em cima e são dez horas. Afinal, quando são dez horas?” O que o pai da menina não contava era que a criança estava tentando aprender a ler o relógio a partir das falas dele.

Para Vigotski, o funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais as quais se desenvolvem no interior da cultura (ao mesmo tempo em que constantemente a produzem) e num processo histórico. (BRAGA, 2010, p.22)

Visto que o homem se desenvolve culturalmente, os fatores decisivos dessa transformação incluem o trabalho social, a invenção e o emprego dos instrumentos do trabalho, dentre eles, a linguagem.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) é previsto para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental o estudo das grandezas e medidas por meio de uso de instrumentos de medir, além de identificar e estabelecer relações entre os dias, semanas, meses, anos, etc. por meio da utilização de calendários e a realizar a leitura das horas em relógios. Já no segundo ciclo, orienta-se a identificação e o reconhecimento das medidas usuais de tempo com conversões simplificadas, além da resolução de problemas sobre as unidades de tempo e as demais unidades. Porém não descreve com detalhes quais unidades serão exploradas, dando maior ênfase para o estudo de outras unidades de medida mais concretas, tais como o centímetro, metro ou quilo¹. O documento destaca ainda ser necessário o desenvolvimento de estratégias pessoais para o uso das medidas.

Há ênfase para a resolução de problemas no sentido que o educando deva ser capaz de fazer escolha da unidade mais conveniente para a situação de aprendizagem. Além dessa, é importante também estabelecer relações conceituais

1

O PCN analisado está disponível *online* e consta do ano de 1997, podendo ter ocorrido mudanças ao longo dos anos.

com as vivências da criança, de modo que ela domine processos de medição arbitrários.

ATIVIDADES PEDAGÓGICAS

O estudo histórico realizado neste trabalho tem a finalidade de formação e reflexão sobre as atividades a serem elaboradas. De acordo com os indicadores dos PCNs, é importante refletir sobre a abordagem dos conceitos sobre um viés histórico-cultural, a fim de conferir-lhe seus primórdios e seus usos decorrentes dentro de uma sociedade. Assim acredita-se que as atividades descritas a seguir proporcionem uma discussão coletiva cultural sobre alguns conceitos relacionados ao tempo.

Roteiro de Atividades

Proposta 1: Portal na caverna

Material sugerido: Pedrinhas diferenciadas por cor ou tamanhos, copinhos plásticos, canudos de refrigerante, fita adesiva, pedaços de barbante ou madeira.

Objetivo: Refletir sobre diferentes modos de medir o tempo, senão pelo relógio. Neste caso, propõe-se adentrar numa caverna e administrar o tempo de saída a fim de conquistar as riquezas ali antes da fenda na montanha se fechar.

Inicia-se contando uma história para as crianças sobre um antigo Portal em uma fenda de uma montanha em que o tempo ali é medido em um relógio de água. Conforme o tempo passa, uma faixa de água desce e uma parcela do portal se fecha. Ao final, o portal será completamente fechado, deixando as riquezas que estão ali inacessíveis para sempre. Assim, pede-se que as crianças estabeleçam formas de medir o tempo de modo que a entrada e saída do portal ocorram em tempo hábil para recolher as riquezas sem ficarem presos ao final, porém sem utilizar o relógio, afinal eles estarão numa caverna.

Uma sugestão para a resolução do problema é calcular o tempo com base nas pedrinhas. Colocam-se as pedras num copo com um furo no fundo e conforme caem pelo buraco, derramam certa quantidade por vez. Conta-se o tempo a partir da

última queda da água. Quantas pedras caíram? Quantas vão cair até a próxima? Propõe-se que eles contem. A partir daí calculam o tempo de entrada com base em quanto tempo falta para fechar a porta totalmente. Outra sugestão é estipularem marcas no canudinho com a fita adesiva ou barbante, de modo que, a cada queda d'água façam uma marca e preencham conforme o tempo passa.

Ao final da atividade, será possível problematizar as noções do tempo e de medidas a partir de materiais diferentes das habituais baseadas em relógios.

Proposta 2: Que horas são? Está atrasado!

Material sugerido: dois bastões e um lencinho.

Objetivo: Trabalhar noções de espacialidade, oralidade, medidas do tempo e leitura do relógio.

Metodologia: Num espaço amplo, as crianças sentam-se em roda e uma criança é escolhida para andar em volta das outras e posicionar o lencinho enquanto as demais repetem a canção:

Que horas são? Uma hora!

Que horas são? Duas horas!

Que horas são? Três horas!

Que horas são? Quatro horas!

Que horas são? Cinco horas!

(...)

Que horas são? Doze horas!

Quando acabarem de contar, a criança sorteada vai para o centro da roda e posiciona os bastões de maneira como preferir, um grande e outro menor, como se fossem estes os ponteiros das horas e dos minutos respectivamente, de modo que a outra criança tenha que responder “que horas são?”. Se a criança acertar, o lencinho passa para a sua mão e ela vai escolher a próxima criança a responder. Se ela cometer um engano, todas as crianças gritam “Está atrasado!” ou “Está adiantado!” conforme as orientações dos ponteiros, e da professora se necessário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a evolução histórica referente aos instrumentos utilizados na medição do tempo, assim como a amplitude de sua influência na tecnologia e organização social, o grupo compreende que as perspectivas do mundo moderno trazem novas maneiras de sentir e medir o tempo, especialmente ao que tange às necessidades de organizar a vida e os afazeres diários.

Desde a antiguidade, os seres humanos mobilizaram-se para criar instrumentos que permitam a medição do tempo. Partindo de relógios diretamente ligados a fenômenos naturais, como o Sol e a Lua, a humanidade atingiu o ápice ao desenvolver o relógio atômico, por exemplo. Para as medidas educativas, é necessário persistir na ludicidade, trazendo elementos do repertório infantil (jogos de imaginação, parlendas, contos infantis, etc.), pois atuam como facilitadores para o aprendizado dos conceitos matemáticos.

"O tempo perguntou para o tempo qual é o tempo que o tempo tem. O tempo respondeu pro tempo que não tem tempo de dizer pro tempo que o tempo do tempo é o tempo que o tempo tem" (trava língua popular).

Neste trava-língua infantil, por exemplo, é possível imaginar a cena: o tempo que perguntou ao tempo? (...). Porém, isso encontra o seu sentido quando se entende que, inicialmente, a noção do tempo é um conceito subjetivo e inerente a cada um. A resposta então vem contribuir para esta ideia quando o tempo diz que "o tempo é o tempo que o tempo tem", ou seja, no que diz respeito à noção do tempo, ela se estabelece a partir de um pressuposto ou uma medida. E é a partir de então que o tempo passa a fazer sentido e a cumprir o seu papel.

E são também por meio destes jogos e pensamentos aparentemente infantis que a noção do tempo passa a ser construída para a criança, neste sentido, as intervenções dos instrumentos, bem como dos adultos e da escola, vão contribuir para que isso ocorra de modo tão satisfatório que a criança possa ter habilidades, tais como os povos antigos, para gerir o seu próprio tempo.

REFERÊNCIAS

BRAGA, E. dos S. Lev Vigotski - Principais Teses: A constituição social do desenvolvimento. **História da Educação** (São Paulo), v. 2, p. 20-29, 2010.

BRASIL, Observatório Nacional do. **Os Relógios e sua Evolução**. Disponível em: < <http://pcdsh01.on.br/histrellog1.htm> > acesso em 11 de Dez. 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : matemática / Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília : MEC/SEF, 1997. 142p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> acesso em 2 de nov. 2013.**

FERREIRA, A. B. de H. Novo dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1ª. E. 14ª. Reimpressão, 1975. p. 1364.

IFRAH, G., Como o homem aprendeu a contar. In: _____. **Os números: História de uma Grande Invenção**. Rio de Janeiro: Globo, 1989. Pp. 25-51.

MATOS, J.M.; SERRAZINA, M.L. **Didática Matemática**. Teoria da Aprendizagem Matemática. Universidade Aberta, 1996. P. 63-87.

MOURA, M. O. Controle da variação de quantidade. In: **Atividades de ensino**. Textos para o ensino de Ciências nº 7. Oficina Pedagógica de Matemática. São Paulo: USP,1996.

TUBOY, A. M. ; MILORI, D. ; CARVALHO, F. T. *et all*. **E afinal, o que é o tempo?** Disponível em: < <http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/mecanica/curioso/cap03/cap3framebaixo.php> > **acesso em 3 de Dez. 2013**

_____. **O relógio atômico brasileiro**. Disponível em: < <http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/mecanica/pesquisahoje/cap3/defaultframebaixo.htm> > acesso em 3 de Dez. 2013.

Referências das Imagens

[1] http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:AGMA_Clepsydre.jpg

[2] <http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/mecanica/curioso/cap03/cap3framebaixo.php>

[3] brasilecola.com

[4] www.museutec.org.br

[5] www.professor-rogerio.blogspot.com

[6] www.relogiosereologios.com.br

[7] <http://www.cepa.if.usp.br>

ANEXO I.

"- ESTOU ATRASADO! ESTOU ATRASADO!"
 AJUDE O COELHO BRANCO A CHEGAR AO JOGO DE CRÍQUETE DA RAINHA DE COPAS
 O MAIS RÁPIDO POSSÍVEL... O ÚLTIMO JOGADOR A CHEGAR TERÁ A CABEÇA
 CORTADA!



A TOCA DO COELHO ERA TÃO
 CONFUSA, QUE ALICE
 IMAGINOU ESTAR CAINDO POR
 APROXIMADAMENTE TRÊS DIAS.
 A QUANTAS HORAS EQUIVALEM
 TRÊS DIAS? (AVANCE 1 CASA SE
 ACERTAR E VOLTE 2 SE ERRAR.)



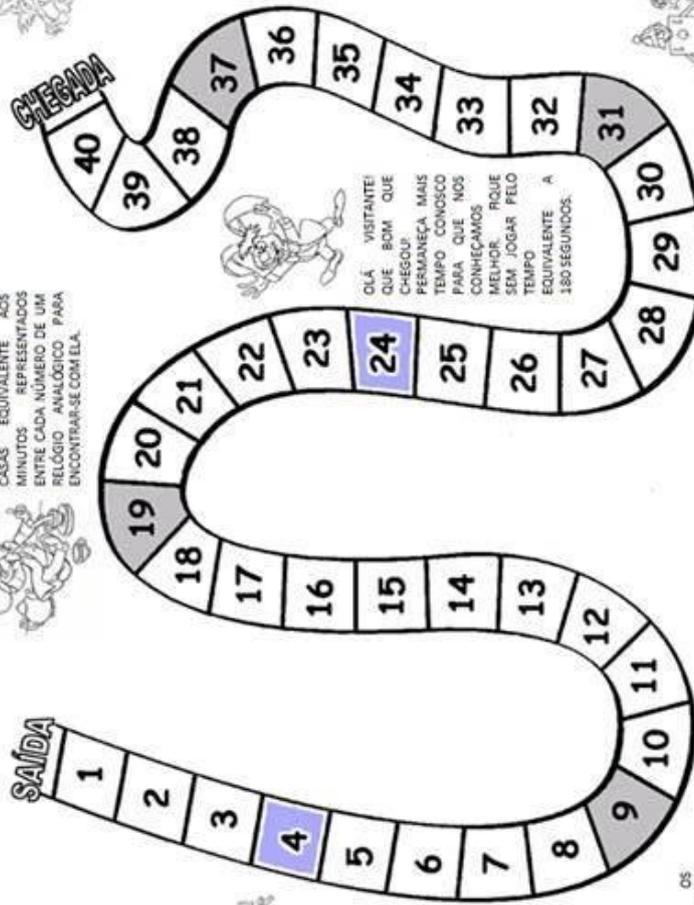
HORA DO CHÁ! HORA DO CHÁ!
 A LEBRE DE MARCO ESTAVA
 ESPERANDO POR VOCÊ
 AVANCE A QUANTIDADE DE
 CASAS EQUIVALENTE AOS
 MINUTOS REPRESENTADOS
 ENTRE CADA NÚMERO DE UM
 RELÓGIO ANALÓGICO PARA
 ENCONTRAR-SE COM ELA.



PARABÉNS! VOCÊ AJUDOU O
 COELHO A CHEGAR AO JOGO!
 DESFRUTE DE UMA PARTIDA
 EMOCIONANTE DE CRÍQUETE
 ANTES DO JULGAMENTO DE ALICE
 COMEÇAR.



"TWEEEDLEEM E TWEEEDLEE,
 BRIGAM JUNTOS TODO O DIA,
 MAS COMO BONS IRMÃOS,
 ENTRAM SEMPRE EM HARMONIA!"
 VOLTE O NÚMERO DE CASAS
 EQUIVALENTE AO NÚMERO DE
 SEGUNDOS QUE VOCÊ LEVA PARA
 CANTAR ESTA CANÇÃO DE FORMA
 COMPREENSÍVEL!



OLÁ VISITANTE!
 QUE BOM QUE
 CHEGOU! PERMANEÇA MAIS
 TEMPO CONOSCO
 PARA QUE NOS
 CONHEÇAMOS
 MELHOR. RIQUE
 SEM JOGAR FELO
 TEMPO EQUIVALENTE A
 180 SEGUNDOS.



QUE TAL OUVIR OS
 CONSELHOS DE UM GATO
 SÉRIO? PERMANEÇA FORA DO
 JOGO DURANTE 5 MINUTOS.



VOCÊ PODE AJUDAR AS CARTAS A PINTAREM AS
 ROSAS BRANCAS DE VERMELHO, DO JEITO QUE A
 RAINHA GOSTA? PERMANEÇA NESTA CASA PELO
 NÚMERO DE RODADAS EQUIVALENTE AO NÚMERO
 DE CARTAS TRABALHANDO NA ILUSTRAÇÃO.

