

# **Considerações Sobre a Segurança de Playgrounds: uma Contribuição do Design Ergonômico**

*Playground Safety Considerations: a Contribution from Ergonomic Design*

Dahrouj, Laura Schaer; Designer; LEI – FAAC - UNESP  
lauraschaer@yahoo.com.br  
Paschoarelli, Luis Carlos; Doutor; LEI – FAAC - UNESP  
lcpascho@faac.unesp.br

## **Resumo**

Playgrounds auxiliam no desenvolvimento infantil, apesar de apresentarem problemas de segurança, os quais devem ser analisados sob o ponto de vista do design ergonômico. O objetivo deste estudo foi analisar brinquedos de playgrounds a partir de parâmetros normativos (NBR 14350-1:1999). A análise dos resultados apontou problemas graves na segurança dos equipamentos analisados; e possibilitou gerar critérios projetuais com o propósito de minimizar acidentes e otimizar a usabilidade e a interface usuário-objeto.

**Palavras Chave:** design, playground, antropometria

## **Abstract**

*Playgrounds help the development of children, despite the problems of safety, which should be analyzed from an ergonomic design viewpoint. The objective of this study was to analyze playground equipment from a legal perspective (NBR 14350-1:1999). The analysis of results has pointed to serious problems with regards to the safety of the equipment tested, and has established project criteria with the purpose of minimizing accidents and optimizing the usability and interface between user and object.*

**Keywords:** design, playground, anthropometrics

# 1. Introdução

O design de produtos destinados ao público infantil deve, necessariamente, considerar os aspectos físicos e cognitivos próprios dessa faixa etária. Dentre os mais diversificados produtos e equipamentos disponibilizados exclusivamente às crianças destacam-se os playgrounds, os quais nem sempre são planejados, desenvolvidos e produzidos dentro destes princípios.

Os playgrounds foram idealizados com o propósito de oferecer um local apropriado para que as crianças possam brincar. O primeiro registro deste equipamento data de 1886, em Boston (EUA), mas desde então, seu conceito foi ampliado, sendo acrescentados módulos para escalar, cordas, balanços, escorregadores e outros, e somente a partir de 1950 passou a considerar a necessidade de exercitar o desenvolvimento cognitivo das crianças (INSTITUTO DE ENSINO E PESQUISA ALBERT EINSTEIN, 2003).

Considerando que as atividades desenvolvidas no playground ocorrem a partir da interface dos usuários com os brinquedos que o compõem, é natural observar o quanto esses produtos podem ser perigosos, uma vez que possibilitam a ocorrência de acidentes, com diferentes níveis de intensidade.

Para que a interação com os objetos projetados para a recreação infantil ocorra de forma completa e segura, é necessário que se conheça as expectativas, ações e principalmente parâmetros ergonômicos envolvidos nas atividades de uso.

O design ergonômico tem por propósito aplicar parâmetros de usabilidade no projeto de produtos, sendo assim, pode apresentar parâmetros que minimizem acidentes que envolvam os playgrounds.

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1. A criança e a recreação infantil

Segundo a legislação brasileira, são consideradas crianças os indivíduos com até 12 anos incompletos; e adolescentes as pessoas entre 12 e 18 anos incompletos. Neste sentido, estima-se que existem, neste início de século, aproximadamente 61 milhões de crianças e adolescentes (FUNDABRINQ [1], 2004).

Segundo a Declaração Universal do Direito das Crianças, proclamada pela Organização das Nações Unidas em 1959, todos esses indivíduos têm o direito à proteção especial e a viver num ambiente com oportunidades e facilidades que permitam o seu desenvolvimento de modo sadio e feliz. Seu princípio VII diz que: “A criança deve desfrutar plenamente de jogos e brincadeira os quais deverão estar dirigidos para educação; a sociedade e as autoridades públicas se esforçarão para promover o exercício deste direito” (FUNDABRINQ [2], 2004).

DE MELLO (1995), afirma que "... brincar é uma atividade normal através da qual a criança adquire capacidade, melhor desenvolvimento, crescimento e recebe estímulos para aprender cada vez mais e criar sempre..." e completa, "...criança que não brinca não poderá tornar-se emocionalmente normal" (p.254). Podemos considerar que o ato de brincar é uma atividade produtiva que envolve a criança e brinquedos, os quais devem proporcionar oportunidades para que sejam desenvolvidas suas habilidades físicas e emocionais. Portanto, o playground é um espaço lúdico e de recreação, o qual deve estar disponibilizado para todas as crianças.

## 2.2. Problemas de Segurança no Playground

Todos os modelos de brinquedos possibilitam a percepção da realidade, no entanto o playground exige habilidades e capacidades físicas, além de mentais e cognitivas, através de esforços musculares. Considerando que seus usuários são crianças, as ações desenvolvidas nas interfaces deste produto são imprevisíveis, o que freqüentemente ocasiona acidentes.

Segundo HARADA *et al* (2003) os acidentes "... na infância são a principal causa de mortalidade e morbidade em crianças menores de 18 anos". Muitos desses acidentes ocorrem em playgrounds, ocasionados pela falta de supervisão, manutenção precária ou erro de projeto.

No Canadá, 5% dos acidentes com crianças ocorrem em playgrounds. Anualmente, próximo de 4.000 crianças (0 a 14 anos) são atendidas nos serviços de emergência por causa de ferimentos ocorridos nestes locais, e aproximadamente 9% delas necessitam de hospitalização (MACARTHUR *et al*, 2000).

Nos EUA são registrados anualmente em setores de emergência cerca de 200.000 acidentes com pré-escolares e escolares, ocorridos em playground. Estima-se que, a cada 2 minutos e meio, ocorra um acidente nesses locais, sendo 35% destes caracterizados como graves, e 3% requerem hospitalização (HARADA *et al*, 2003). Além disso, perto de 45% dos acidentes envolvendo equipamentos de playgrounds públicos ocorrem em escolas (TINSWORTH e McDONALD, 2001).

Muitos estudos têm mostrado que as quedas a partir dos equipamentos são responsáveis por 60% a 80% de todos os atendimentos médicos relacionados a playgrounds (MOTT *et al*, 1994; MAYR *et al*, 1995; LILLIS e JAFFE, 1997; MACK *et al*; 1997). A altura da queda é um importante fator de risco para ferimentos graves associados a equipamentos de playground, as quedas são mais comuns quando relacionadas a brinquedos desenvolvidos para escalada (32%) ou para se pendurar (46%), comparados com escorregador (13%) e balanço (10%) (MACARTHUR *et al*, 2000). Por outro lado, equipamentos de playground com partes móveis, como a gangorra e o gira-gira, devem ser verificados com maior cuidado, pois podem prender ou esmagar o dedo ou a mão de uma criança (KIDSHEALTH, 2005).

Segundo o SAFEKIDS <sup>[1]</sup> <sup>[2]</sup> (2004), há uma série de dados relacionados aos acidentes ocorridos em playgrounds:

- O estrangulamento é responsável por cerca de 58% das mortes, sendo que sua ocorrência se dá quando a roupa da criança fica

presa e enroscada no brinquedo, ou quando a própria criança fica presa (SAFEKIDS <sup>[1]</sup> <sup>[2]</sup>, 2004).

- A maioria (53%) dos acidentes que ocorrem em playground públicos envolve equipamentos de escalada, e a maioria (63%) dos acidentes que ocorrem em playgrounds domésticos envolvem balanços (SAFEKIDS <sup>[1]</sup> <sup>[2]</sup>, 2004).

Podemos constatar que tais índices são muito expressivos, e podem estar relacionados a projetos de equipamentos que não consideram os aspectos ergonômicos e de usabilidade dos usuários e suas atividades.

### 2.3. Segurança e Normatização

Acidentes ocorridos durante a utilização de um determinado produto podem se dar em razão do mau uso, falhas na fabricação, e mesmo o mau design. Produtos que não atendem aos requisitos de segurança podem provocar ferimentos ou até mesmo a morte dos usuários (SOARES e BUCICH, 2000).

A fim de garantir que os produtos não apresentem níveis de perigo potencial que possam causar riscos ao usuário direto ou indireto, são realizados testes de segurança e análise, que têm, pelo menos, três objetivos: verificar se o produto é seguro; se ele atende ou excede os requisitos de regulamentos e normas; e descobrir as formas não previstas de mau uso (CUSHMAN e ROSENBERG, 1991).

Segundo SOARES e BUCICH (2000), a análise antropométrica e biomecânica é utilizada para a análise de acidentes e identificação de riscos envolvendo produtos de consumo, pois considera a relação das variáveis antropométricas e funcionais dos usuários com as variáveis dimensionais do produto em busca de uma relação otimizada. Além disso, o atendimento às normas e regulamentos de segurança é uma parte essencial no design de produtos seguros, apesar de elas definirem apenas os requisitos mínimos para a segurança do produto.

De acordo com WILSON (1984, *apud* SOARES e BUCICH, 2000) "... é possível reduzir acidentes pela melhoria do design através da implementação das normas de segurança. Portanto, é certo que, quanto maior o nível de imposição das normas, maior a pressão sobre os fabricantes e designers para a melhoria da qualidade e, acima de tudo, a segurança dos produtos de consumo" (p. 56).

No Brasil, o IDEC (Instituto de Defesa do Consumidor), em novembro de 1995, publicou um teste denunciando problemas graves de concepção e manutenção em playgrounds públicos na cidade de São Paulo, problemas estes que expõem as crianças a acidentes e ferimentos graves.

Naquela época não existiam normas técnicas para ditar a segurança desses equipamentos. Como consequência desse teste, a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (1999) reuniu fabricantes, laboratórios, certificadores e o próprio IDEC, para criar uma norma técnica sobre esse assunto: NBR 14350-1:1999 - Coletânea de Normas de Segurança de Brinquedos de Playground.

### **3. Objetivos**

Considerando os aspectos tratados anteriormente, este estudo teve por objetivo avaliar as condições de segurança de playgrounds na cidade de Bauru (SP), a partir de quesitos normativos (NBR 14350-1:1999), visando identificar quais os principais problemas físicos encontrados, bem como, apontar alguns critérios ergonômicos para o projeto de brinquedos para playgrounds, a saber: gaiola, gira-gira, gangorra, escorregador, ponte e balanço.

### **4. Metodologia**

Foram realizados três procedimentos de abordagem: Avaliação das condições de uso dos playgrounds com diretoras de EMEIs (Escola Municipal de Ensino Infantil); Simulação de Acidentes a partir da aplicação de um procedimento da NBR 14350-1: 1999; e Avaliação dimensional, também baseada nesta mesma norma.

#### **4.1. Abordagem às diretoras**

Foram abordadas diretoras de 31 EMEIs, às quais responderam protocolos de abordagem, e uma Declaração de Consentimento Livre e Esclarecido, atendendo a “Norma ERG BR 1002” do Código de Deontologia do Ergonomista Certificado (ABERGO, 2003). O objetivo desta abordagem foi identificar quais os brinquedos mais perigosos (do ponto de vista das educadoras) e qual o índice de acidentes nestes equipamentos, além do tipo de ferimentos que eles ocasionam.

#### **4.2. Simulação de Acidentes**

Esta simulação objetivou avaliar os equipamentos de playground em cinco Escolas Municipais de Ensino Infantil (EMEIs) e dois parques públicos da cidade de Bauru (SP), sorteadas aleatoriamente em 5 distintas regiões urbanas; tendo como parâmetro a norma NBR 14350-1: 1999, particularmente no que tange a aplicação de ensaios com sondas (desenvolvidas de acordo com a referida norma) e que simulam as diferentes parte do corpo de uma criança e suas dimensões (Figura 01).

As sondas foram aplicadas nos equipamentos em espaços livres capazes de causar algum tipo de acidente. Por exemplo, no gira-gira de assento individual, a sonda dos membros foi aplicada entre a estrutura do brinquedo, o qual apresenta vários espaços vazios (Figura 02 – esquerda), o que possibilitaria a inserção de um membro do usuário. Na gaiola, a sonda do dedo foi aplicada nas extremidades dos tubos que apresentaram orifícios (Figura 02 – centro). No acesso do escorregador, as sondas de cabeça foram aplicadas entre os degraus. Neste caso a norma determina que as sondas sejam então giradas num raio de 90° (Figura 02 – direita).

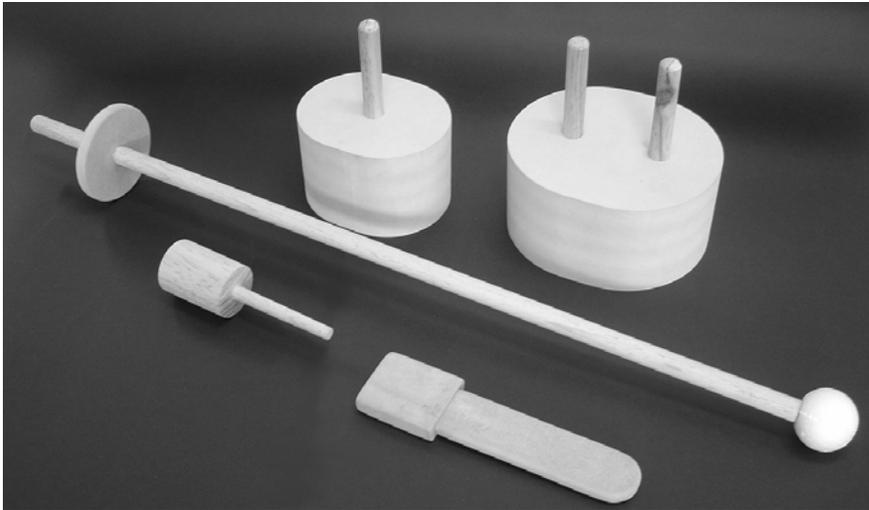


Figura 01 – Sondas que simulam as condições de interface de uso infantil, desenvolvidas de acordo com a norma NBR 14350-1: 1999: Sonda de dedo, Sonda da mão, Sonda dos Membros, Sonda de Cabeça A (pequena) e Sonda de Cabeça B (grande).

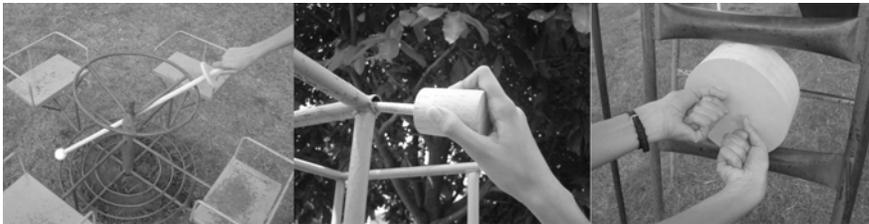


Figura 02 - Exemplos de aplicação das sondas, a partir da esquerda, no gira-gira (sonda de membros), gaiola (sonda de dedos) e gangorra (sonda de cabeça).

### 4.3. Avaliação Dimensional

Esta avaliação ocorreu simultaneamente à simulação de acidentes apresentada anteriormente, portanto foram avaliados todos os mesmos equipamentos.

Foram utilizados os seguintes materiais: Esquadro de acrílico; Goniômetro metálico; Paquímetro (MAUb); Trena metálica; e Protocolos baseados na NBR 14350-1:1999, para registro das informações.

### 4.4. Análise dos dados

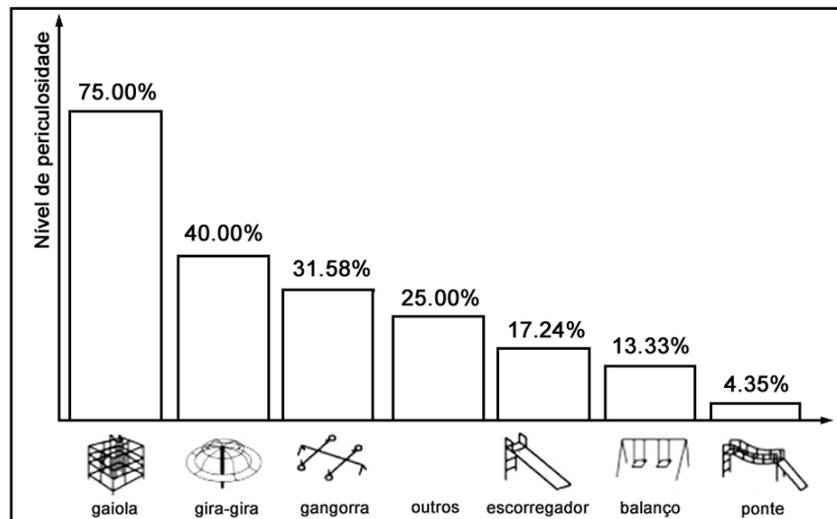
Nas três diferentes formas de abordagem, os resultados foram tabulados, bem como aplicou-se uma análise estatística descritiva, permitindo assim realizar uma discussão dos mesmos e, conseqüentemente, propor critérios ergonômicos.

## 5. Resultados e Discussão

### 5.1. Resultados e Discussão da Abordagem às Diretoras

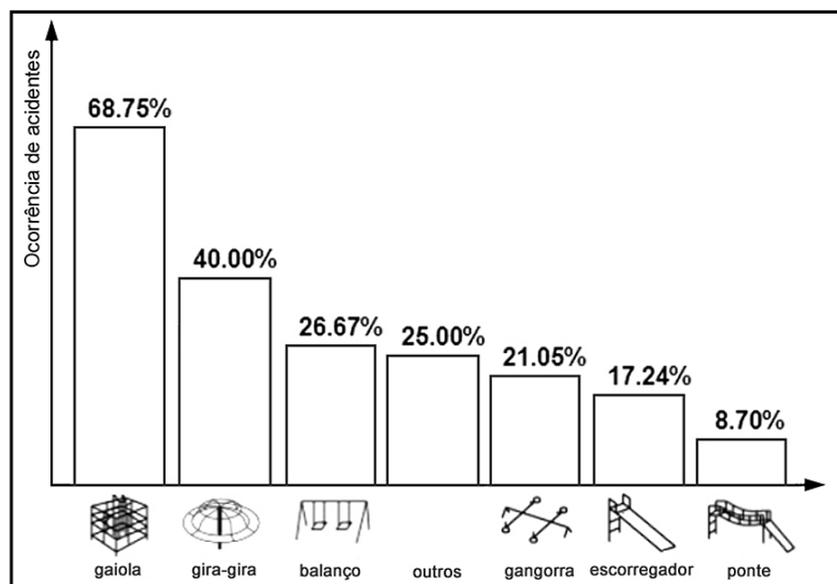
Com relação ao perigo que cada um dos brinquedos apresenta, as diretoras apontam a gaiola e o gira-gira como sendo os mais perigosos (respectivamente com 75% e 40% das indicações), seguidos de outros brinquedos (Figura 03).

Figura 03 – Índice de periculosidade observada de acordo com as diretoras.



Quanto à porcentagem do número de escolas que registraram acidentes com ferimentos em cada um dos diferentes tipos de brinquedos, observa-se que os maiores índices também são relativos à gaiola (68,75%) e ao gira-gira (40,00%) (Figura 04).

Figura 04 – Porcentagem de escolas que registraram acidentes com ferimentos.



Tais resultados são corroborados pelos estudos de MACARTHUR *et al* (2000) e SAFEKIDS <sup>[1]</sup> <sup>[2]</sup> (2004), os quais indicam que brinquedos desenvolvidos para escalada e para se pendurar são responsáveis por elevados índices de quedas e acidentes. Além disso, uma característica perigosa desses brinquedos é a sua elevada altura, o que, segundo ROBITAILLE *et al* (2000), pode contribuir para a ocorrência de graves quedas.

Quanto aos tipos de ferimentos ocorridos durante as atividades desenvolvidas nos playgrounds, observa-se que as escoriações são mais frequentes, destacando-se também as fraturas e cortes (Figura 05).

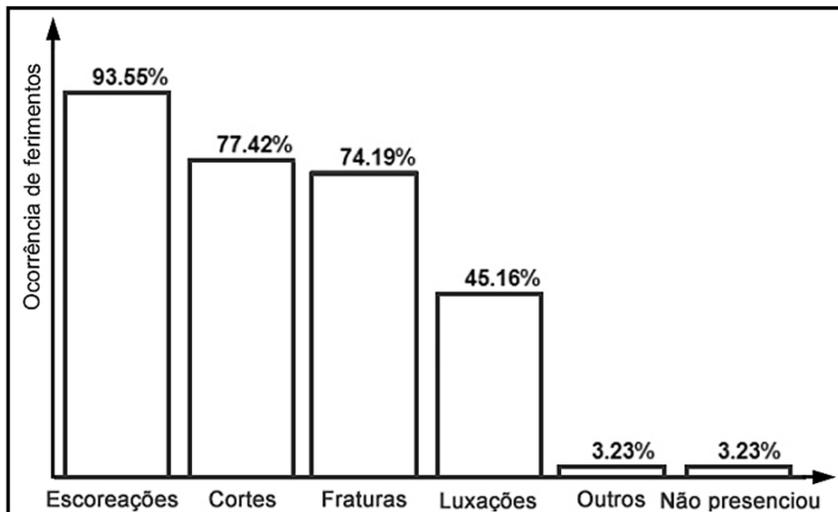


Figura 05 – Porcentagem dos tipos de ferimentos ocorridos nos playgrounds.

Os dados obtidos com esta abordagem indicam que alguns dos brinquedos destinados aos playgrounds das EMEIs da cidade de Bauri (SP), podem até proporcionar o incentivo às atividades de recreação e lazer, entretanto, caracterizam-se como perigosos, ou mesmo, impróprios, uma vez que colocam em risco a segurança e integridade de seus usuários.

## 5.2. Resultados da Simulação de Acidentes

Os dados coletados e tabulados foram organizados, apresentando cada um dos requisitos de avaliação e cada um dos equipamentos (e componentes) analisados, bem como o número total de reprovados e aprovados (Figura 06).

REQUISITOS												
A sonda dos dedos entra (não)												
A sonda dos dedos entra 100 mm (não)												
A sonda dos dedos, ao entrar, tem risco de prender ou esmagar (sim)												
A sonda das mãos entra (não)												
A sonda das mãos ao entrar, risco de prender (sim)												
A sonda dos membros entra (não)												
A sonda dos membros ao entrar, tem risco de prender (sim)												
A sonda da cabeça A entra (não)												
A sonda da cabeça B entra (não)												
Perigo de prender ou esmagar (sim)												
Perigo de prender ou esmagar (não)												
Número total de equipamentos												
EQUIPAMENTOS E COMPONENTES												
		A	R	R	A	R	A	R	A	R	R	A
Gira - gira	8					1				6		1
Gaiola	5									1		4
Gangorra	10					1				3		6
Balanço	8									4	4	
Escorregador	Acesso	12	2	2	8							
	Segmento deslizante	12						2			7	3
Ponte	Acesso	7	1	1	4	1						
	Acesso auxiliar	4			4							
	Plataformas	7	1	2	4							
	Estrutura oscilante	7								3	4	
	Escorregador	7									5	2
<b>Total Reprovados</b>	<b>66</b>		<b>5</b>	<b>20</b>		<b>2</b>		<b>2</b>		<b>17</b>	<b>20</b>	
<b>Total Aprovados</b>	<b>21</b>	<b>4</b>			<b>1</b>		<b>0</b>	<b>0</b>				<b>16</b>

Figura 06 – Resultados da simulação de acidentes.

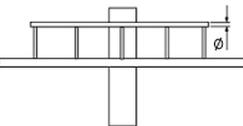
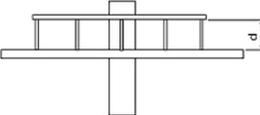
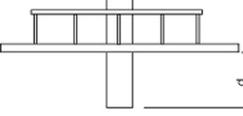
A partir desses resultados observa-se que a maior parte dos equipamentos e componentes – 75,86% dos brinquedos analisados – foram **reprovados**, se considerados os critérios dnorma NBR 14350-1: 1999. Neste caso, a principal ocorrência deu-se quando o brinquedo permitiu somente a entrada da sonda da cabeça A e não da sonda B, ou quando possibilitou a entrada parcial da sonda dos dedos em alguma parte da estrutura, entre outros fatores avaliados.

### 5.3. Resultados da Avaliação Dimensional

Os resultados da Avaliação Dimensional foram organizados e são apresentados individualmente para cada categoria de equipamento avaliado, no qual são observadas as dimensões analisadas e o número de equipamentos aprovados (A) ou reprovados (R), segundo cada quesito da norma de referência (NBR 14350-1: 1999).

Quanto ao brinquedo gira-gira, esta verificação apontou problemas em sete equipamentos quanto ao diâmetro da alça de segurar, inferiores ao previsto pela norma. No que se refere à distância entre a alça de segurar e o assento, todos os equipamentos foram aprovados. Já quanto a distância piso-assento, também sete equipamentos foram reprovados, pois não apresentaram a altura livre mínima (500 mm) por toda distância (Figura 07).

Figura 07 – Resultados da avaliação dimensional do equipamento gira-gira.

Equipamento: Gira - gira			
Posição avaliada no equipamento	Dimensões (mm)		
 <p>Diâmetro da alça de segurar NBR 14350-1:1999 : <math>18\text{mm} \leq \text{Ø} \leq 40\text{mm}</math></p>	15	15	2
	16	20	
	19	13	
	16	16	
	16	-	
 <p>Distância alça – assento NBR 14350-1:1999 : <math>d \geq 100 \text{ mm}</math></p>	230	230	9
	270	290	
	240	220	
	250	260	
	265	-	
 <p>Distância piso-assento NBR 14350-1: 1999: <math>d \geq 500</math></p>	500	500	2
	420	440	
	310	400	
	350	420	
	360	-	
Total de gira-gira avaliados - 9			
A – Aprovados		R - Reprovados	

Os resultados obtidos com a análise da gangorra, indicaram que no quesito altura piso-assento, estando o equipamento na posição horizontal, houve a aprovação dos sete equipamentos analisados. Já o quesito altura piso-assento na posição inclinada, não houve aprovação de

nenhum deles. Os demais itens analisados indicaram a reprovação de apenas alguns equipamentos (Figura 08).

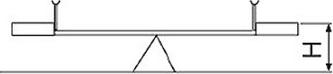
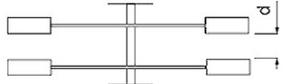
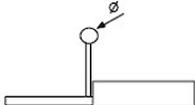
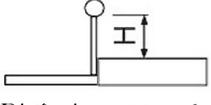
Equipamento: Gangorra				
Posição avaliada no equipamento	Dimensões (mm)		A	R
 Altura piso-assento (posição horizontal) NBR 14350-1:1999 : $H \leq 1000$	530	503	7	0
	295	480		
	420	510		
	305	-		
 Altura piso-assento (posição inclinada) NBR 14350-1:1999 : $h \geq 200$	30	100	0	7
	110	130		
	0	110		
	130	-		
 Ângulo de inclinação NBR 14350-1:1999 : $a \leq 20^\circ$	15	13	6	1
	14	24		
	20	15		
	5	-		
 Distância entre os assentos NBR 14350-1:1999 : $D \geq 600$	970	970	5	2
	600	580		
	900	265		
	890	-		
 Diâmetro da alça NBR 14350-1:1999 : $18 \leq \varnothing \leq 40$ mm	27	21	6	1
	13	22		
	19	22		
	22	-		
 Distância assento - alça NBR 14350-1:1999 : $H \geq 100$ mm	200	165	7	0
	190	160		
	150	180		
	180	-		
<b>Total de gangorras avaliadas - 7</b>				
<b>A- Aprovados</b>		<b>R- Reprovados</b>		

Figura 08 – Resultados da avaliação dimensional do equipamento gangorra.

A análise da abordagem aos balanços apontou um elevado número de produtos construídos a partir de pneus e correntes, impossibilitando a avaliação de todos os quesitos na norma. Entretanto, dos quesitos analisados (altura do piso – superior e inferior), a grande maioria dos equipamentos foram reprovados (Figura 09).

Já quanto as gaiolas, segundo a referida norma, a altura total deste equipamento não deve exceder 2500 mm, para minimizar o perigo das quedas, sendo assim, todos os equipamentos deste modelo foram considerados aprovados. A especificação do diâmetro das barras foi adaptada a partir da recomendação das alças de segurar do gira-gira, pois cumprem basicamente a mesma função, neste caso todas as gaiolas também estão de acordo com a referida norma (Figura 10).

Figura 09 – Resultados da avaliação dimensional do equipamento balanço.

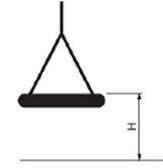
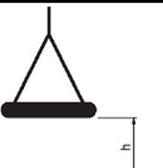
Equipamento: Balanço				
Posição avaliada no equipamento	Dimensões (mm)		A	R
Deve possuir encosto	-		1	9
 Altura piso – superfície superior NBR 14350-1:1999 : $450 \leq H \leq 630$	410	305	1	9
	330	280		
	420	420		
	300	400		
	450	410		
 Altura piso – superfície inferior NBR 14350-1:1999: $h \geq 350$	240	290	0	10
	170	150		
	270	260		
	160	200		
	290	250		
<b>Total de balanços avaliados - 10</b>				
<b>A – Aprovados</b>			<b>R- Reprovados</b>	

Figura 10 – Resultados da avaliação dimensional do equipamento gaiola.

Equipamento: Gaiola				
Posição avaliada no equipamento	Dimensões (mm)		A	R
 Altura total NBR 14350 – 1: 1999 $h \leq 2500$ mm	2450	2450	7	0
	2480	2000		
Diâmetro das barras $18 \leq \varnothing \leq 40$	27	22	7	0
	27	22		
<b>Total de gaiolas avaliadas</b>				
<b>A – Aprovados</b>			<b>R – Reprovados</b>	

A análise do escorregador, desenvolvida separadamente entre o acesso e o segmento deslizante, apontou que no primeiro item (acesso), houve, de modo geral, um resultado satisfatório, com aprovação total nos quesitos ângulo de inclinação, distância entre degraus e largura dos degraus, havendo problemas apenas nos quesitos profundidade dos degraus (com reprovação de três equipamentos), diâmetro do corrimão e altura do degrau ao corrimão (ambos com reprovação de dois equipamentos). Já quanto ao segmento deslizante, os maiores índices de reprovações ocorreram nos quesitos altura da grade de proteção (dez equipamentos reprovados), ângulo de inclinação ao centro da curvatura (oito equipamentos reprovados) e altura da lateral de proteção (dez equipamentos reprovados), todos os demais quesitos apresentaram aprovação plena (Figura 11).

Equipamento: Acesso do Escorregador				Equipamento: Segmento Deslizante do Escorregador					
Posição avaliada no equipamento	Dimensões (mm)		A	R	Posição avaliada no equipamento	Dimensões (mm)		A	R
 Ângulo de inclinação dos degraus NBR 14350-1:1999: $90^\circ \leq \alpha \leq 55^\circ$	64	60	10	0	 h – altura da grade de proteção	570	325	0	10
	70	65							
	65	65							
	75	64							
	73	65							
 Distância entre os degraus NBR 14350-1:1999: $320 \geq B \geq 175$	195	200	10	0	 H – Altura da plataforma ao piso	1720	1270	10	0
	220	265							
	260	220							
	190	200							
	250	200							
 Profundidade dos degraus NBR 14350-1:1999: $C \geq 75$	150	70	7	3	 H – Altura do segmento ao piso	1720	1270	10	0
	150	140							
	70	140							
	150	140							
	140	50							
 Largura dos degraus NBR 14350-1:1999: $D \geq 230$	390	320	10	0	 Ângulo de inclinação no centro da curvatura	39	57	2	8
	400	400							
	300	390							
	400	400							
	390	400							
Diâmetro do corrimão NBR 14350-1:1999: $\phi \geq 18$	27	27	8	2	 Altura do segmento final ao piso	55	120	10	0
	27	27							
	22	27							
	27	13							
	13	26							
Altura do degrau ao corrimão NBR 14350-1:1999: $900 \geq H \geq 500$	700	700	8	2	 Altura da lateral de proteção	110	100	0	10
	600	840							
	750	610							
	710	1240							
	700	920							
Total de acessos avaliados: 10				Total de segmentos deslizantes avaliados: 10					
A – Aprovados R – Reprovados				A – Aprovados R – Reprovados					

Figura 11 – Resultados da avaliação dimensional do equipamento escorregador.

Quanto ao equipamento ponte, os resultados apontam que a análise da plataforma anterior à estrutura oscilante indicou um elevado número de equipamentos reprovados, quanto ao quesito espaçamento entre as barras da grade de proteção, os quais não atendiam as exigências mínimas da norma. Já quanto a análise da plataforma posterior, as principais reprovações referiram-se a altura da grade de proteção e também ao espaçamento entre as barras da grade de proteção (Figura 12).

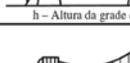
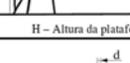
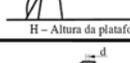
Equipamento: Plataforma anterior à estrutura oscilante da ponte				Equipamento: Plataforma posterior à estrutura oscilante da ponte					
Posição avaliada no equipamento	Dimensões (mm)		A	R	Posição avaliada no equipamento	Dimensões (mm)		A	R
 h – Altura da grade de proteção	700	700	6	1	 h – Altura da grade de proteção	700	700	0	7
	700	700							
	760	710							
	700	-							
 H – Altura da plataforma ao piso	1090	1090	7	0	 H – Altura da plataforma ao piso	1630	1560	7	0
	1030	950							
	1390	970							
	1270	-							
 Espaçamento entre as barras da grade de proteção	160	130	0	7	 Espaçamento entre as barras da grade de proteção	160	130	0	7
	160	190							
	280	160							
	160	-							
	160	-							
Total de plataformas avaliadas: 7				Total de plataformas avaliadas: 7					
A – Aprovados R – Reprovados				A – Aprovados R – Reprovados					

Figura 12 – Resultados da avaliação dimensional do equipamento ponte.

De modo geral, os resultados obtidos na avaliação dimensional indicam que os equipamentos analisados não atendem as exigências mínimas da NBR 14350-1: 1999, corroborando com a afirmação de que tais equipamentos representam um grave risco para a segurança de seus usuários.

## 6. Considerações Finais

As atividades de recreação infantil em playgrounds dependem, entre outros fatores, das condições de segurança dos equipamentos encontrados neste ambiente.

Este estudo constatou que as condições físicas dos playgrounds das EMEIs da cidade de Bauru-SP, representam, de fato, uma grave ameaça à segurança de seus usuários. SOARES e BUCICH (2000) alertam para as questões de segurança dos produtos de uso e a necessidade de disponibilizar alternativas e critérios projetuais que proporcionem a segurança dos mesmos. Neste sentido, são apresentados a seguir, algumas recomendações quanto ao dimensionamento (e, portanto, adequação) dos equipamentos para playgrounds.

### 6.1. Gira-gira

O gira-gira é um equipamento rotativo provido de um eixo de apoio ao redor do qual os assentos giram. Todas as posições ocupadas pelos usuários devem ser providas de uma alça de segurar, para tanto é necessário que se observe a antropometria infantil quanto às medidas: altura da coxa e assento – cotovelo (do maior percentil disponível).

No que refere a distância da alça de segurar ao assento, a medida cotovelo – extremo da mão aberta, deve ser utilizada como parâmetro. Recomenda-se que a largura do local para se segurar deva ser determinada a partir da medida da largura do acrômio (do maior percentil disponível). Sendo o equipamento posto em movimento a partir da força provocada pelo atrito dos pés do usuário com o piso, esta altura livre deve ser relacionada à altura poplíteia dos usuários (do menor percentil disponível).

É recomendado também que o equipamento seja provido de encosto, mesmo que este tenha pequena altura, protegendo a região sacral da coluna. Para esta dimensão, a variável assento-cotovelo deve servir de parâmetro, uma vez que corresponde basicamente a mesma dimensão.

### 6.2. Gangorra

A gangorra é um equipamento oscilante com um ponto de apoio, quando estiver descarregado, cada assento deve estar na horizontal sendo que a superfície superior não deve ultrapassar o limite de 1 m acima do nível do solo. Além disso, o equipamento deve ter um ângulo de elevação máximo de 20° em relação à horizontal (NBR14350-1:1999), isto é bastante pertinente pois no momento do projeto é necessário a elaboração de dispositivos que permitam o controle desta angulação.

Para minimizar o risco de retenção dos membros inferiores, deve-se considerar a medida da altura poplíteia do menor percentil, e a dimensão limite determinada pela norma, uma vez que a gangorra funciona com a força exercida através das pernas.

A distância entre a alça de segurar e o assento deve ser estudada com atenção a partir das dimensões da altura da coxa e assento –

cotovelo (do maior percentil disponível). Também deve ser prevista a utilização de um pequeno encosto, já que parece ser necessário quando a inclinação é máxima e corre o risco da criança cair para trás.

### 6.3. Balanço

É preciso que o balanço apresente assentos para crianças maiores e também para as de primeira idade (até três anos), estes devem ser em forma de “calça”, para proteção da coluna dorsal (NBR 14350-1:1999), bem como devem ser projetados em material leve, para que quando colocados em movimento não atinjam alta velocidade. Recomenda-se a não utilização de correntes para pendurar os assentos, já que representam um risco para a retenção dos dedos.

Para determinar a altura livre do chão, a altura poplíteia do menor percentil deve ser equacionada aos limites propostos pela norma. A largura de acesso do assento e do próprio assento deve ser determinada de acordo com o equacionamento da medida da largura do acrômio e a largura do quadril dos usuários (de maior percentil disponível). O comprimento do assento deve ser determinado com o estudo dos dados antropométricos referentes à variável sacro-poplíteia das crianças.

### 6.4. Gaiola

A gaiola é um equipamento estático projetado para o desenvolvimento da agilidade, percepção de espaço e convívio com as demais crianças. Para minimizar os ferimentos provocados pelas quedas, a altura total do equipamento não deve exceder 2500 mm (NBR 14350-1:1999, item 4.6.1.). Neste brinquedo, a estrutura que estabelece contato com as mãos do usuário devem ser consideradas como alça de segurar, sendo assim, devem ter um diâmetro externo entre 18 a 40 mm (NBR14350-1:1999, item 4.9.3.).

É importante que nenhum local da estrutura apresente aberturas capazes de prender os dedos dos usuários. Os parâmetros antropométricos a serem aplicados no projeto da gaiola devem ser os relacionados ao comprimento dos membros superiores e inferiores, bem como a estatura, permitindo o apoio com as mãos e pés.

### 6.5. Escorregador

Quanto ao acesso do escorregador, a NBR 14350-1:1999, item 4.3.1., recomenda que todas as superfícies destinadas a entrar em contato com os pés devem ser horizontais e uniformes, além de possuir superfície resistente à derrapagem, e espaçados igualmente.

Para determinar o espaçamento entre os degraus, as medidas antropométricas referentes à altura poplíteia e sacro Joelho (do menor percentil disponível) devem ser consideradas.

O comprimento do degrau deve ser de, no mínimo, 75 mm se o acesso for aberto e, no mínimo 150 mm, se for fechado (NBR 14350-1:1999, Tabela 4, p. 6), o estudo do comprimento dos pés (do maior percentil disponível) será determinante.

Quanto à largura do degrau, a NBR propõe que seja entre 230 mm e 450 mm, esta distância deve ser determinada de acordo com a largura do acrômio (do maior percentil disponível).

O acesso deve ser provido de corrimãos, já que possui superfícies localizadas a mais de 500 mm do nível do chão. O corrimão deve ter um diâmetro entre 18 mm e 40 mm, com altura perpendicular ao degrau, entre 500 mm e 900 mm (NBR 14350-1:1999, p. 8), ou esta distância será determinada a partir do parâmetro antropométrico da altura do cotovelo ao chão.

A plataforma intermediária deve ter pelo menos duas vezes a largura do acesso e no mínimo 1 m de comprimento (NBR 14350-1:1999, item 4.6.2.1.), já que neste local podem se encontrar mais de uma criança. Caso esta plataforma possua cobertura, deve-se considerar a estatura dos usuários (no mínimo, do maior percentil disponível).

Se a plataforma apresentar altura de 1,0 m, deve ser provida de grades de proteção não inferiores a 500 mm (NBR 14350-1:1999, Figura 2, p. 8). Quanto ao enchimento destas grades, a NBR 14350-1:1999, item 4.4.4., propõe-se que deva ser utilizado material perfurado (furos de 26 mm no máximo) ou barras verticais espaçadas de no máximo 100 mm, não permitindo assim o aprisionamento de nenhuma parte do corpo do usuário.

Quanto ao segmento deslizante, deve ser projetado de acordo com as especificações da NBR 14350-1:1999, Anexo A, item A.2., para escorregadores retos abertos, que permitem a descida em um trajeto confinado ao plano vertical.

O trajeto do movimento deve ser definido por uma linha reta e inclinada no segmento inicial, com uma curva suave (mas não necessariamente de um raio constante) no segmento transitório, e uma reta no segmento final. O ângulo de inclinação não deve ser superior a 37°, restringindo a velocidade no final do segmento, que deve ser horizontal e cuja borda não devem estar a mais de 420 mm acima do nível do piso (NBR 14350-1:1999, Anexo A, item A.3.).

No início do segmento deslizante deve ser instalado um curto trecho horizontal para a criança sentar-se antes de deslizar, onde deve conter uma grade de proteção.

Toda a estrutura do segmento deslizante que estabelecer contato direto com o usuário deve ser fabricado em uma só peça, em material plástico, evitando frestas, laminas ou lascas capazes de provocar ferimentos.

O segmento deslizante deve ser provido de laterais retentoras de no mínimo 120 mm, devem estender-se do topo do escorregador até o início do segmento transitório, a partir daí, as laterais podem ser diminuídas gradualmente (NBR 14350-1:1999, Anexo A, item A.6.1.); A largura do mesmo deve ser determinada a partir da largura do quadril (do maior percentil disponível).

## 6.6. Ponte

Este equipamento é composto basicamente dos mesmos componentes do escorregador: acesso, plataforma e segmento deslizante. Seguindo os

mesmos critérios projetuais. Além destes componentes possui a estrutura oscilante, a qual deve seguir os mesmos requisitos da plataforma quanto à altura e o espaçamento das grades de proteção.

## **Agradecimentos**

Este estudo foi desenvolvido com apoio da FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Proc. 04/03761-3).

## **Data da Remessa**

00/00/0000

## **Data da Aprovação**

00/00/0000

## **Autores**

Laura Schaer Dahrouj é Graduada em Desenho Industrial, habilitação Projeto de Produto, pela Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da UNESP / Campus Bauru, Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. É membro (estudante) do Grupo de Pesquisa “Desenho Industrial: Projeto e Interface”. Endereço: Laboratório de Ergonomia e Interfaces – Departamento de Desenho Industrial / FAAC. Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Campus da UNESP, 17033-360, Bauru, São Paulo, Brasil. Telefone: (14) 31036062. Fax (14) 31036057. Email: lauraschaer@yahoo.com.br

Luis Carlos Paschoarelli é Designer e Mestre em Desenho Industrial pela Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da UNESP / Campus Bauru; e Doutor em Engenharia de Produção pelo Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da UFSCar / Campus São Carlos. Atualmente é Professor Assistente Doutor no Departamento de Desenho Industrial da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da UNESP / Campus Bauru, ministrando disciplinas no Curso de Graduação e no Programa de Pós-graduação em Desenho Industrial; e co-líder no Grupo de Pesquisa “Desenho Industrial: Projeto e Interface”. Endereço: Laboratório de Ergonomia e Interfaces – Departamento de Desenho Industrial / FAAC. Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Campus da UNESP, 17033-360, Bauru, São Paulo, Brasil. Telefone: (14) 31036062. Fax (14) 31036057. Email: lcpascho@faac.unesp.br.

## **Referências**

ABERGO. *Norma ERG BR 1002 - Código de Deontologia do Ergonomista Certificado*. In:

<http://www.abergo.org.br/arquivos/Norma%20ERG%20BR%201002%20-%20Deontologia.pdf>. [2003]. Acessado em 16.09.2004.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 14350-1 – Segurança de brinquedos de playground – Parte 1: requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

CUSHMAN, W. H.; ROSENBERG, D.J. *Human Factors in Product Design*. Amsterdam, Elsevier, 1991.

DE MELLO, A. M. *Ludoterapia - A Liberdade do Espírito*. Marília: Universidade de Marília - UNIMAR, 1995.

FUNDABRINQ – Fundação Abrinq [1]. *Dados sobre a infância*. Disponível em: <https://www.fundacaoabrinq.org.br/index.php?pg=dados>. Acessado em: 03.fev.2004.

FUNDABRINQ – Fundação Abrinq [2]. *Declaração Universal dos Direitos da Criança*. Disponível em: <http://www.fundabrinq.org.br/index.php?pg=legislacao&leg=declaracao&declara=indice>. Acessado em: 28.jan.2004.

HARADA, M. J. C. S.; PEDREIRA, M.L.G. e ANDREOTTI, J.T. Segurança com Brinquedos de Parques Infantis: Uma Introdução ao Problema. *Revista Latino Americana de Enfermagem*. 11 (03): 383-386, 2003.

INSTITUTO DE ENSINO E PESQUISA ALBERT EINSTEIN. *Brincando com Segurança no Playground*. In: <http://www.einstein.br/espacosauade/biblioteca/pdf/pr1flt-Seguranca.pdf>. Disponibilizado em: 2003. Acessado em: 04 ago. 2004.

KIDSHEALTH. *Safe Swings, Seesaws, Slides, and Climbing Equipment*. Disponível em: [http://kidshealth.org/parent/firstaid\\_safe/outdoor/playground.html](http://kidshealth.org/parent/firstaid_safe/outdoor/playground.html). Acessado em: 01 de julho de 2005.

LILLIS, K.A.; JAFFE, D.M. Playground injuries in children. *Pediatric Emergency Care*. 13 (\_\_\_): 149-153, 1997.

MACARTHUR, C.; HU, X.; WESSON, D. E.; PARKIN, P. C. Risk factors for severe injuries associated with falls from playground equipment. *Accident Analysis & Prevention*. 32 (\_\_\_): 377-382, 2000.

MACK, M.G.; HUDSON, S.; THOMPSON, D. A descriptive analysis of children's playground injuries in the United States 1990-4. *Injury Prevention*. 3 (\_\_\_): 100-103, 1997.

MAYR, J; RUSSE, O.; SPITZER, P.; MAYR-KOCI, M.;  
HOLLWARTH, M.E. Playground accidents. *Acta Paediatrica*. 84 (\_\_\_):  
573-576, 1995.

MOTT, A.; EVANS, R.; ROLFE, K.; POTTER, D.; KEMP, K.W. &  
SIBERT, J.R. Patterns of injuries to children on public playgrounds.  
*Archives of Disease in Children*. 71 (\_\_\_): 328-330, 1994.

ROBITAILLE, Y.; LAFOREST, S.; LESAGE, D. & DORVAL, D.  
Search for a Simple Means to Identify Dangerous Surfaces Under Play  
Equipment. *Journal of Safety Research*. 31 (01): 29-34, 2000.

SAFEKIDS *School / Playground - Why Kids are at Risk*. Disponível em:  
<[http://www.safekids.org/tier3\\_cd.cfm?folder\\_id=177&content\\_item\\_id=342](http://www.safekids.org/tier3_cd.cfm?folder_id=177&content_item_id=342)> [1]. Acessado em: 24.jan.2004.

SAFEKIDS. *Injury Facts - Playground Injury*. Disponível em:  
<[http://www.safekids.org/tier3\\_cd.cfm?folder\\_id=540&content\\_item\\_id=1151](http://www.safekids.org/tier3_cd.cfm?folder_id=540&content_item_id=1151)> [2]. Acessado em: 24.jan.2004.

SOARES, M.M.; BUCICH, C.C. Segurança no produto: reduzindo  
acidentes através do design. *Estudos em Design*. 08 (02): 43-67, 2000.

TINSWORTH, D.K. & McDONALD, J.E. Special study: injuries and  
deaths associated with children's playground equipment. *U.S. Consumer  
Product Safety Commission*. Washington, D.C., 2001. 33p.

WILSON, J.R. Standards for product safety design: a framework for  
their production. *Applied Ergonomics*. 15 (\_\_\_): 203-210, 1984.