

Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Ciências e Tecnologia – CCT

Unidade Acadêmica de Design – UAD

Curso: Design

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Autora: Mônica Pires da Silva

Orientador: Prof. Dr. Glielson Nepomuceno Montenegro

Campina Grande, Março de 2018

Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Ciências e Tecnologia – CCT

Unidade Acadêmica de Design – UAD

Curso: Design

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Autora: Mônica Pires da Silva

Orientador: Prof. Dr. Glielson Nepomuceno Montenegro

Relatório técnico científico apresentado ao curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Design.

Campina Grande, Março de 2018

Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Ciências e Tecnologia – CCT

Unidade Acadêmica de Design – UAD

Curso: Design

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Autora: Mônica Pires da Silva

Orientador: Prof. Dr. Glielson Nepomuceno Montenegro

Relatório técnico científico apresentado ao curso de Design da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Design.

Prof. Dr. Glielson Nepomuceno Montenegro

Prof.^a Dr.^a Carla Patrícia de Araújo Pereira

Prof. Dr. Pablo Marcel de Arruda Torres

Campina Grande, Março de 2018

Dedicatória

Aos meus pais, Moacir e Zélia, que nunca mediram esforços para minha felicidade e educação.

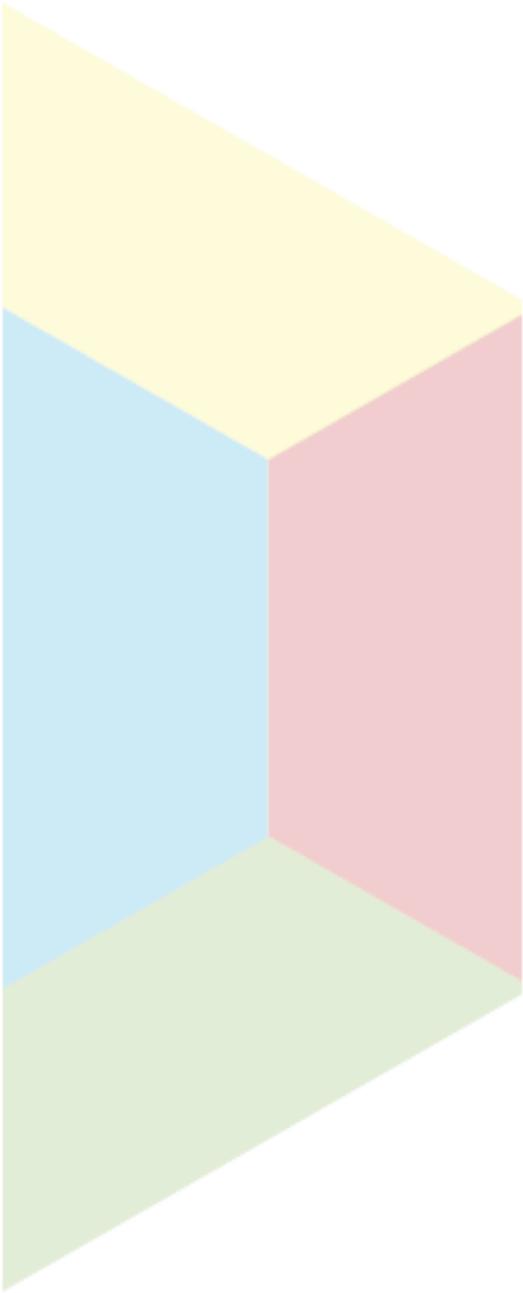
Agradecimentos

Agradeço profundamente ao professor Glielson Montenegro por todo apoio, paciência e conhecimento, mesmo antes de ter se tornado orientador deste trabalho.

Sumário

1	Introdução.....	8
1.1	Necessidade	9
1.2	Objetivos	10
1.2.1	Objetivo geral	10
1.2.2	Objetivos específicos.....	10
1.3	Delimitação do projeto.....	10
1.4	Justificativa	10
1.5	Planejamento de projeto	11
2	Revisão literária	12
2.1	Conclusão sobre a revisão literária	15
3	Levantamento de dados	16
3.1	Mercado	16
3.2	Ambiente.....	17
3.2.1	Espaço de intervenção	18
3.3	Público-alvo	19
3.3.1	Perfis dos usuários	19
3.3.2	Conclusão sobre o público-alvo.....	23
3.4	Produto a ser proposto.....	23
3.4.1	Tipologia de brinquedos para playgrounds	24
3.4.2	Normas projetuais	26
3.4.3	Brinquedos no espaço de intervenção.....	27
3.4.4	Conclusão sobre os brinquedos no espaço de intervenção	28
3.4.5	Conclusão sobre o produto a ser projetado	28
3.5	Materiais	28
3.5.1	Especificações dos materiais	29
3.5.2	Conclusão de materiais	33
3.6	Conclusão do levantamento de dados	33
4	Diretrizes projetuais	34
5	Desenvolvimento	38
5.1	Geração de conceitos	38

5.1.1	Conceito 01	38
5.1.2	Conceito 02	41
5.1.3	Conceito 03	43
5.1.4	Conclusão da geração de conceito.....	46
5.2	Refinamento do conceito.....	47
5.3	Sistemas	56
6	Projeto	65
6.1	Brinquedos.....	66
6.1.1	Conjunto de steps	66
6.1.2	Conjunto de módulos.....	68
6.1.3	Trepa-trepa	70
6.1.4	Escorregador.....	71
6.1.5	Conjunto de postes	75
6.1.6	Trepa-trepa único	78
6.1.7	Visualização superior	79
6.2	Desenho esquemático.....	79
7	Conclusão e recomendações.....	101
8	Lista de Fontes	102
9	Referências	104
10	Glossário	106
11	Apêndices.....	107
12	Anexos	130



Preparação

1 Introdução

Áreas coletivas que são destinadas às crianças, devem proporcionar possibilidades para brincar com segurança, pequenos aspectos que são capazes de melhorar a qualidade de vida e socialização infantil. Crianças brincam o tempo todo e preferem que essa brincadeira seja do lado de fora, em um espaço grande e aberto que lhe dê liberdade de brincar. De acordo com Kishimoto (1994), brincar é a ação que a criança desempenha ao concretizar as regras de um jogo, ao mergulhar na ação lúdica. Pode-se dizer que é o lúdico em ação.

“Todas as crianças precisam brincar. O impulso de brincar é natural. Brincar é biológico, psicológico e socialmente necessário, além de ser fundamental para o desenvolvimento da saúde e bem-estar da criança e comunidade.” (PLAY WALES, 2005, p.01)¹

Crianças precisam brincar, porém com o crescimento da violência, fluxo de trânsito, rotina de trabalho de responsáveis e estudos infantis atuais, se torna incomum as crianças brincarem em ruas, calçadas e praças. Os espaços residenciais como quintais e varandas, antes utilizados por crianças para brincarem, estão dia após dia se transformando em garagens, estoques e negócios locais. A presente tecnologia, rotinas escolares e familiares, induzem as crianças a passarem dois terços dos seus dias confinadas em suas casas e as oportunidades de brincadeiras se limitam a poucos minutos em intervalos de aulas nas escolas.

Condomínios residenciais oferecem playgrounds para moradores, no entanto, parte da população não possui acesso a playgrounds residenciais. Aos que não possuem acesso as áreas de diversões pagas, restam poucas alternativas. Uma delas são as áreas públicas destinadas ao acesso infantil, comumente em parques. Tais parques cuja administração seja de origem privada geralmente possuem melhor planejamento projetual, instalação e manutenção. Parques com administrações de governos locais podem falhar nos aspectos citados anteriormente, causando desinteresse por parte da população local e o mais grave, por parte das crianças.

¹ Tradução livre: All children and young people need to play. The impulse to play is innate. Play is a biological, psychological and social necessity, and is fundamental to the healthy development and well being of individuals and communities. Play Wales. Playwork Principles. 2005. p.08

1.1 Necessidade

Nas ocasiões em que crianças residentes de Campina Grande optam por realizar lazeres com outras, é comum optarem pelo Shopping e preferencialmente o Parque da Criança. O parque é um grande espaço arborizado, gratuito, de acesso público, que se localiza próximo ao centro da cidade e possui espaços esportivos, de arte e playgrounds.

Os usuários do parque em sua maioria, são adultos que praticam esportes e outras formas de lazer; além de adolescentes que ocupam as áreas esportivas, indiretamente causando afastamento das crianças que desejam utilizar tais espaços. As crianças usuárias do parque se encontram em uma situação onde atividades infantis estão limitadas, geralmente utilizando o parque ao acompanharem familiares em suas atividades.

Trabalhadores responsáveis pelo monitoramento do parque proíbem que as crianças corram na grama, remanescendo pequenos playgrounds para as crianças. Os playgrounds apresentam-se em más condições devido ao longo tempo sem manutenção e ao vandalismo. Os brinquedos e estruturas instaladas não possuem configurações otimizadas para o local, considerando que é possível encontrar algumas instalações semelhantes em outros espaços da cidade e pelo país.

“A área de brincar precisa ser de alta qualidade e possuir um bom design para atrair crianças e famílias, se tornando uma parte valiosa do local. Espaços de pouca qualidade e pouco imaginativo, não serão atrativos para crianças, não se tornarão valorizados pela população local e cairão em desuso.” (SHACKELL, Design for play. 2008, p.03)²

Devido ao avanço tecnológico dos eletrônicos que podem ser utilizados para entretenimento - tais como celulares, computadores e videogames- espaços não tecnológicos dedicados ao lazer infantil estão gradativamente caindo em desuso. A consequência desse fator, são crianças que inconscientemente trocam brincadeiras físicas pela brincadeira virtual -causando empobrecimento da saúde infantil devido ao sedentarismo-, uma vez que a atratividade do espaço físico deve brigar com o fascínio magnético da tecnologia. Foi observado no Parque da Criança, a falta de brinquedos que estimulem as habilidades motoras infantis durante seu desenvolvimento, criando assim uma oportunidade de intervenção.

² Tradução livre: Play space needs to be of high quality and good design to attract children and families and become a valued part of the local environment. Poor quality, unimaginative space will not be attractive to children, will not be valued by the local community and will fall in to disuse and disrepair. Aileen Shackell et al. Design for play. 2008, p.03.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver brinquedos que estimulem o desenvolvimento cognitivo das crianças usuárias do Parque da Criança.

1.2.2 Objetivos específicos

- ◆ Substituir os brinquedos metálicos danificados;
- ◆ Desenvolver brinquedos que auxiliem o desenvolvimento cognitivo;
- ◆ Desenvolver brinquedos que aprimorem habilidades motoras;
- ◆ Baixo nível de complexidade de leitura do produto sem perder a atratividade para o usuário;
- ◆ Possibilitar liberdade na forma de brincar através de brinquedos e brincadeiras que ofereçam diversidade de uso;
- ◆ Proporcionar sensação de risco e desafio para crianças sem afetar a segurança.

1.3 Delimitação do projeto

Delimita-se a finalidade do projeto para o desenvolvimento de brinquedos para o Parque da Criança, atendendo assim a disponibilidade de mão de obra local para possível execução do projeto; materiais que possuem propriedades físicas resistentes a longos períodos sem manutenção e intempéries.

1.4 Justificativa

Em Campina Grande, o Parque da Criança é o maior local de acesso público cuja função principal é proporcionar entretenimento infantil de qualidade. No entanto, as crianças são as que recebem menos eventos locais e áreas projetadas para suas necessidades. Brinquedos metálicos de um dos playgrounds do Parque da Criança se encontram em péssimas condições físicas devido ao longo tempo sem receber manutenção, ocasionando riscos à segurança do usuário.

Crianças estão sempre brincando; em momentos que não desfrutam do corpo para tal função, recorrem a tecnologia. A falta de brincadeiras tangíveis dedicadas às suas faixas etárias, causa desinteresse pela exploração

física da brincadeira, bem como danos à saúde física, mental e a capacidade de socialização infantil, podendo trazer problemas a longo prazo.

O design de produto é capaz de intervir nessa carência, propondo brinquedos que suprem essa deficiência de modo que satisfaçam as crianças de cada fase de desenvolvimento e que sejam possíveis de produção.

1.5 Planejamento de projeto

Para a criação desse projeto, foi definido um plano de objetivos. As informações adquiridas foram trabalhadas com o estudo dos seguintes autores: Bonsiepe (1984), Gomes Filho (2006) e Löbach (2001).

Preparação

- ◆ Definição da necessidade, dos objetivos e das justificativas, a fim de delimitar o campo de atuação do projeto.
- ◆ Coleta de dados sobre o assunto a partir de pesquisas bibliográficas e através internet, buscando obter conceitos fundamentais para a compreensão da área de brinquedos para playgrounds externos relacionados ao desenvolvimento infantil.
- ◆ Levantamento e análise de dados sobre o Parque da Criança, brinquedos ali instalados e crianças que os usam. Esse levantamento foi realizado através de pesquisa de campo, pesquisas bibliográficas e pela internet, com o intuito de identificar quais são os pontos cruciais das necessidades e conhecer sobre ambiente, produto e usuário. Podendo assim buscar uma solução adequada para o problema.
- ◆ Diretrizes para desenvolvimento de conceitos, aponta-se aspectos fundamentais para o desenvolvimento da solução.

Geração das propostas de solução

- ◆ Desenvolvimento de conceitos: pôr em prática o levantamento de dados, propor melhor solução para a necessidade.
- ◆ Refinamento do conceito final: após escolher o conceito mais adequado, aprimorar qualidades e tentar resolver problemas do conceito.

Realização

- ◆ Detalhamento do produto: especificações do produto finalizado, detalhamento de composição e desenho esquemático.

2 Revisão literária

Montenegro (2005) alega que o grande fluxo de automóveis e a redução das áreas verdes para recreação, como também a preocupação em manter as crianças fora dos perigos das ruas, foram o principal motivo na criação de parques que pudessem proporcionar lazer, diversão para ela e segurança para os pais.

Em “O Parque e a Arquitetura” (1996), Miranda já relatava três pontos da privação infantil que são necessários citar nesse estudo, são eles: a privação do espaço físico; tempo livre e natureza. A privação do espaço físico é a perda infantil de áreas espontâneas para brincar, podendo ser quintais, corredores e ruas. Privação do tempo livre compreende os fatores que impedem a criança de utilizar seu tempo para o prazer lúdico, tais como atividades escolares, domésticas e extracurriculares. A privação da natureza é a falta de contato com elementos naturais e locais que os possuam.

Kishimoto (2010) afirma que para a criança, a brincadeira é a atividade mais importante do dia, pois é o momento em que ela pode ter as próprias escolhas, conhecer a si e outros, fazer o que gosta expressando seus sentimentos e identidade a seu modo, dentre outros. Brincando, a criança explora os objetos, as pessoas, a natureza e a cultura; a brincadeira é uma das maiores oportunidades para a criança se expressar, aprender e se desenvolver.

A National Playing Fields Association³ levanta um resumo de benefícios da brincadeira para a criança.

Benefícios sentidos quando a criança está brincando:

- ◆ Fornece às crianças oportunidades de aproveitar a liberdade e exercer a escolha e o controle sobre suas ações
- ◆ Oferece oportunidades para crianças para testar limites e explorar riscos
- ◆ Oferece uma ampla gama de experiências físicas, sociais e intelectuais para as crianças

³ Tradução livre: Benefits that are experienced at the time that the child is playing Play: provides children with opportunities to enjoy freedom, and exercise choice and control over their actions; offers children opportunities for testing boundaries and exploring risk; offers a very wide range of physical, social and intellectual experiences for children. Benefits that develop over time Play: fosters children's independence and self-esteem; develops children's respect for others and offers opportunities for social Interaction; supports the child's well-being, healthy growth and development; increases children's knowledge and understanding; promotes children's creativity and capacity to learn The benefits of play for children: a summary. NPFA. 2001, p.11.

Benefícios que se desenvolvem ao longo do tempo:

- ◆ Favorece a independência e a autoestima das crianças
- ◆ Desenvolve o respeito das crianças pelos outros e oferece oportunidades de interação social
- ◆ Apoia o bem-estar da criança, crescimento e desenvolvimento saudáveis
- ◆ Aumenta o conhecimento e a compreensão das crianças
- ◆ Promove a criatividade e a capacidade de aprender das crianças

A NPFA⁴ ainda completa com a relação sobre falta de brincadeiras na vida infantil:

Há um consenso crescente sobre algumas das possíveis implicações da privação, com base em suposições razoáveis sobre o papel da experiência pessoal e atividade autodirigida no desenvolvimento de uma série de competências. Dependendo dos tipos de oportunidades de brincadeiras que faltam, as crianças podem ser afetadas das seguintes maneiras:

- ◆ Menor capacidade em tarefas motoras
- ◆ Níveis mais baixos de atividade física
- ◆ Menor capacidade de lidar com situações e eventos estressantes ou traumáticos
- ◆ Menor capacidade de avaliar e gerenciar riscos
- ◆ Habilidades sociais mais pobres, levando a dificuldades na negociação de situações sociais como por exemplo, lidar com conflitos e diferenças culturais

Portanto, crianças necessitam brincar e visando qualificar projetos que envolvem brincadeiras, Hughes (1996) criou dezesseis categorias de brincadeiras, que podem ser aplicadas sozinhas ou em conjunto.

4 Tradução livre: However, there is a growing consensus about some of the possible implications of play deprivation, based on reasonable assumptions about the role of personal experience and self-directed activity in the development of a range of competences. Depending on the types of play opportunity that are lacking, children could be affected in the following ways: poorer ability in motor tasks, lower levels of physical activity, poorer ability to deal with stressful or traumatic situations and events, poorer ability to assess and manage risk, poorer social skills, leading to difficulties in negotiating social situations such as dealing with conflict and cultural difference. NPFA - Play deprivation and its consequences. 2001, p.13.

Quadro 01: Tipos de brincadeiras definidas por Hughes (1996)⁵

Tipos de brincadeiras	
Simbólica	Permite controle, simbologia, exploração gradual e aumento de compreensão sem o risco de não entender sua essência.
Bruta	Relação maior ao toque, cócegas, avaliação de força, flexibilidade física e alegria de exibição.
Sócio dramática	Atuação do real e possíveis experiências de uma intensidade pessoal, social, doméstica ou natureza interpessoal.
Social	Exploração do envolvimento pessoal.
Criativa	Permite nova resposta, transformação de informações, novos conhecimentos e surpresa.
Comunicativa	Uso de palavras e gestos.
Dramática	Atuação de eventos que não teve participação.
Profundidade	Encarar riscos, medos e desenvolver habilidades de sobrevivência.
Exploratória	Absorver conhecimentos através do manejo.
Fantasia	Molda o mundo para o ponto de vista da criança

5 Tradução livre: Symbolic Play – play which allows control, gradual exploration and increased understanding without the risk of being out of one's depth.
 Rough and Tumble Play – close encounter play which is less to do with fighting and more to do with touching, tickling, gauging relative strength. Discovering physical flexibility and the exhilaration of display.
 Socio-dramatic Play – the enactment of real and potential experiences of an intense personal, social, domestic or interpersonal nature.
 Social Play – play during which the rules and criteria for social engagement and interaction can be revealed, explored and amended.
 Creative Play – play which allows a new response, the transformation of information, awareness of new connections, with an element of surprise.
 Communication Play – play using words, nuances or gestures for example, mime, jokes, play acting, mickey taking, singing, debate, poetry.
 Dramatic Play – play which dramatizes events in which the child is not a direct participator.
 Deep Play – play which allows the child to encounter risky or even potentially life threatening experiences, to develop survival skills and conquer fear.
 Exploratory Play – play to access factual information consisting of manipulative behaviors such as handling, throwing, banging or mouthing objects.
 Fantasy Play – play which rearranges the world in the child's way, a way which is unlikely to occur.
 Imaginative Play – play where the conventional rules, which govern the physical world, do not apply.
 Locomotor Play – movement in any or every direction for its own sake.
 Mastery Play – control of the physical and affective ingredients of the environments.
 Object Play – play which uses infinite and interesting sequences of hand-eye manipulations and movements. Role Play – play exploring ways of being, although not normally of an intense personal, social, domestic or interpersonal nature.
 Recapitulative Play – play that allows the child to explore ancestry, history, rituals, stories, rhymes, fire and darkness. Enables children to access play of earlier human evolutionary stages. Bob Hughes; Sandra Melville.
 A Playworker's Taxonomy of Play Tips. PlayEducation. Organization, 1996.

Imaginativa	Brincadeiras em que regras convencionais e físicas não se aplicam.
Locomotora	Brincadeiras com movimentação.
Domínio	Controlar elementos físicos e afetivos do ambiente.
Finalidade	Manipulação de objetos para descoberta de novas finalidades.
Encenação	Explorar o ser, não necessariamente no nível pessoal, social ou doméstico.
Recapitulativo	Explorar a ancestralidade, história, rituais, histórias, rimas, fogo e escuridão.

Fonte: Hughes, 1996

Shackell (2008) cita princípios necessários a serem seguidos quando se deseja planejar uma área para brincar, entre os princípios mencionados, o autor diz que o espaço precisa:

- ◆ ser feito sob medida;
- ◆ ser bem localizado;
- ◆ utilizar elementos naturais;
- ◆ prover uma ampla variedade de experiências de brincadeiras
- ◆ permitir que crianças de idades diferentes brinquem juntas;
- ◆ dispor oportunidades para vivenciar risco e desafio;
- ◆ ser possível de fabricação e manutenção.

2.1 Conclusão sobre a revisão literária

Com a revisão literária, pode-se concluir:

- ◆ Para atender os objetivos específicos, o projeto deve oferecer possibilidades de atividades físicas, podendo utilizar brincadeiras que envolvam uma ou mais das seguintes categorias definidas por Hughes (1996): simbólica, profundidade, exploratória, locomotora, domínio e finalidade.
- ◆ O projeto deve permitir a brincadeira livre e contínua, onde todos os brinquedos possam ser utilizados por crianças de todas as idades.
- ◆ Brinquedos deverão possuir elementos com diferentes materiais. texturas físicas e visuais, incluindo materiais de origem natural.

3 Levantamento de dados

3.1 Mercado

Figura 1: Crianças brincando no playground



Segundo dados da ABRINQ (2016), existe crescimento no mercado de brinquedos anualmente sem amostra de queda. Em 2016 houve faturamento de 6.018,7 milhões de reais, sendo 12% em brinquedos esportivos.

Quadro 02: Faturamento no mercado de brinquedos

Faturamento no mercado de brinquedos				
Brinquedos (R\$)	2013	2014	2015	2016
Produção Nacional	2.317,0	2.735,1	3.150,5	3.465,6
Importações	2.139,1	2.425,5	2.577,7	2.553,1
Total	4.456,5	5.160,6	5.625,0	6.018,7

Fonte: ABRINQ, 2016

Quadro 03: Geração de empregos no mercado de brinquedos

Geração de Empregos				
Brinquedos (R\$)	2013	2014	2015	2016
Próprios	26.634	28.221	28.000	28.760
Terceirizados	2.634	2.454	3.125	3.921
Total	29.268	30.675	31.125	32.681

Fonte: ABRINQ, 2016

Não foram encontrados dados de brinquedos para playground; observando os dados fornecidos pela ABRINQ (2016) sobre um espectro geral de brinquedos, é possível notar o crescimento constante no mercado de vendas e de trabalho desta área. Em vista disso, o mercado oferece espaço para produção de brinquedos que envolvam atividades físicas.

3.2 Ambiente

Figura 2: Parque da Criança, 2018



O Parque da Criança situa-se próximo ao Centro da cidade de Campina Grande – PB, local onde funcionava até 1981 o Curtume dos Motta. Fundado em 12 de outubro de 1993, é um dos poucos espaços da cidade que visa o entretenimento infantil de acesso público e gratuito.

Possuindo 6.700m², o parque arborizado dispõe de pistas para caminhadas, áreas destinadas a dança e esportes coletivos, playgrounds e pista de bicicross e skate. Por se localizar em um ponto de grande vitalidade, os arredores do parque são compostos por residências, comércio, pequenos espaços de lazer e pelo cartão postal da cidade, o Açude Velho.

Embora seja um grande espaço de lazer designado inicialmente para o lazer infantil, o Parque da Criança é ironicamente utilizado em maioria por adolescentes e adultos. De acordo com Magalhães (2014), se faz necessária a distribuição de locais de entretenimento para todas as faixas etárias dentro

de um espaço urbano, contudo, o parque infantil é mais frequentado por crianças e seus acompanhantes.

Além das crianças não poderem correr na grama, o parque disponibiliza apenas três zonas para brinquedos infantis: uma zona com estrutura de concreto simulando uma casa para escalar; outra composta de brinquedos de metal como carrosséis e balanços; e havia ainda uma estrutura com brinquedos de madeira, que foi desativada, restando apenas um espaço vazio.

3.2.1 Espaço de intervenção

Figura 3: Espaço do projeto



“Os espaços públicos como as praças e os parques infantis, além do papel de socialização, mostram-se importantes para o desenvolvimento infantil de capacidades físicas como a força, a agilidade e a motricidade; capacidades cognitivas como a concentração, a atenção e a noção espacial; capacidades sociais como a interação, a socialização e a diversidade; e psicológicas como a criatividade, a autonomia e o controle de emoções, através da atividade do brincar.” (MAGALHÃES, 2014, p. 28)

O espaço para qual o projeto será designado é onde atualmente se encontra os brinquedos de metal, sendo um local de areia, circular com área total de 900m². Em sua extensão, estão instalados bancos de concretos, lixeiras e postes de iluminação.

Assim como outros espaços destinados às atividades físicas, esse playground não possui abrigo, estando sujeito a ação de intempéries. Por não existir monitoramento e manutenção adequada no parque, os equipamentos se encontram vandalizados, defeituosos e a areia do parque com dejetos de animais e outros detritos.

3.3 Público-alvo

Figura 4: Criança brincando no escorregador



O público é composto por crianças entre 6 a 12 anos de idade, residentes na cidade e que frequentam o Parque da Criança. Em 2008, o IBGE estimou que a população total de crianças entre 6 a 12 anos, é equivalente a 12% da população da Paraíba.

Quadro 04: Estimativas populacionais de crianças, adolescentes e adultos da Paraíba

Estimativas populacionais de crianças, adolescentes e adultos da Paraíba	
Idade	Pessoas
Menos de 1 ano até 75 anos ou mais	3.775.193
6 anos até 12 anos	459.395

Fonte: IBGE - Pesquisa de Orçamentos Familiares

3.3.1 Perfis dos usuários

Para atender as necessidades específicas dessas crianças, é necessário compreender como ocorre seu desenvolvimento. Com base em estudos realizados por Papalia (2009) e Cratty (1982) na área de psicologia infantil, foi possível determinar três divisões do público-alvo. Esses perfis irão auxiliar na criação de conceitos de brincadeiras e brinquedos respectivamente para cada perfil.

3.3.1.1 Perfil 01

Figura 5: Criança brincando com labirinto



Refere-se ao grupo entre 6 e 7 anos, idades onde ainda se nota aspectos de individualismo, egocentrismo e isolamento. Começam a adquirir a habilidade de saltar, lançar objetos e distribuir o próprio peso e de objetos em suas ações. Aprimoram a descoberta de texturas visuais e físicas e despertam a noção de espaço.

Brincadeiras adequadas: túneis, amarelinha, João-Bobo, labirinto, esconde-esconde, texturas e ilusões de óptica.

Quadro 05: Estimativas populacionais de altura e peso de crianças - Paraíba

Estimativas populacionais de altura e peso de crianças - Paraíba			
Sexo	Idade	Mediana de altura (cm)	Mediana de peso (kg)
Feminino	6 anos	116,7	21,8
	7 anos	122	25,6
Masculino	6 anos	118,6	23,2
	7 anos	122,9	25,8

Fonte: IBGE - Pesquisa de Orçamentos Familiares

3.3.1.2 Perfil 02

Figura 6: Crianças brincando com o conceito de saltar



Grupo com idade de 8 e 9 anos, começam a desenvolver a força da adolescência, conseguindo a coordenação de pequenos músculos e a habilidade manual. Possuem equilíbrio para caminhar sobre uma barra fixa, saltam com precisão e progredem a velocidade.

Brincadeiras adequadas: escorregadores, escaladores, corda bamba, balanços e tubos deslizantes.

Quadro 06: Estimativas populacionais de altura e peso de crianças - Paraíba

Estimativas populacionais de altura e peso de crianças - Paraíba			
Sexo	Idade	Mediana de altura (cm)	Mediana de peso (kg)
Feminino	8 anos	127,5	26
	9 anos	134,3	30,3
Masculino	8 anos	129,2	26,7
	9 anos	134,5	28,7

Fonte: IBGE - Pesquisa de Orçamentos Familiares

3.3.1.3 Perfil 03

Figura 7: Menino escalando



Crianças com 10, 11 e 12 anos de idade. Começam a querer se dissociar da infância, possuem coordenação motora quase igual ao do adulto conseguindo bom controle de pequenos e grandes músculos. Força manual desenvolvida e gosta de atividades que envolvam força e aperfeiçoamento do equilíbrio.

Brincadeiras adequadas: trepa-trepa, anéis, barras paralelas e escaladores.

Quadro 07: Estimativas populacionais de altura e peso de crianças - Paraíba

Estimativas populacionais de altura e peso de crianças - Paraíba			
Sexo	Idade	Mediana de altura (cm)	Mediana de peso (kg)
Feminino	10 anos	139,6	35,2
	11 anos	145	37,6
	12 anos	151,8	43,3
Masculino	10 anos	139,9	34,3
	11 anos	146,8	36,6
	12 anos	149,1	41,1

Fonte: IBGE - Pesquisa de Orçamentos Familiares

3.3.2 Conclusão sobre o público-alvo

Mediante observações do público no ambiente e estudo de seus perfis, conclui-se que é necessário haver ao menos um brinquedo que atenda às carências de cada perfil, sendo estas relacionadas à tipologia do brinquedo ou na relação produto-usuário.

A listagem a seguir propõe brincadeiras que possam atender necessidades de desenvolvimento cognitivo infantil e aprimorar parte motora, ainda sendo possíveis de serem realizados nesse projeto.

- ◆ Conceito de brincadeiras para o perfil 01: túneis, labirintos e texturas.
- ◆ Conceito de brincadeiras para o perfil 02: escorregadores e equilíbrio.
- ◆ Conceito de brincadeiras para o perfil 03: barras e escadares.

3.4 Produto a ser proposto

Figura 8: Crianças brincando em conjunto



O projeto trata de brinquedos para playground que aprimoram as habilidades motoras correspondentes ao desenvolvimento cognitivo infantil. Devido ao produto ser destinado ao Parque da Criança, um espaço de acesso público externo, foram estudados outros brinquedos que atendam locais semelhantes, pois o desígnio do brinquedo para área externa ou interna, implica em diferenças projetuais.

3.4.1 Tipologia de brinquedos para playgrounds

O universo dos brinquedos para playground possui uma vasta variação de produtos, então limitou-se ao estudo de características estruturais e configuracionais da composição geral de playgrounds para ambiente público e externo, e de brinquedos que pudessem atender as necessidades dos perfis do público alvo.

Figura 9: Composição comum de playground



◆ Composição geral: playgrounds destinados a espaços públicos e externos são projetados para resistência a intempéries e vandalismo, utilizando materiais como aço e concreto, além de estruturas reforçadas. Diante das observações realizadas sobre a composição de uma área para brincar, notou-se a prevalência de duas características nesses locais: playgrounds que possuíam estrutura central para comportar os brinquedos e espaço com brinquedos separados e dispostos por toda a área.

Figura 10: Menino dentro de túnel



- ◆ Túneis: são elementos pouco utilizados em playgrounds públicos, sendo aplicados para transições de um espaço/brinquedo para outro. Compostos por tubos de aço, concreto ou construções subterrâneas.

- ◆ Labirintos: o conceito de labirinto não é tão aplicado como os demais, grande parte dessa proposta envolve corredores e ilustrações no solo.

Figura 11: Crianças explorando textura visual e tátil



- ◆ Texturas: existem poucos playgrounds que exploram as texturas táteis, esse conceito pode se aplicar nas transições de materiais, como a criança tocar na madeira logo após tocar no metal. Visualmente, foi notado o uso de cores primárias para todas categoriais de brinquedos, raramente explorando padrões e outras possibilidades de composições.
- ◆ Escorregadores: é o elemento mais comum e versátil de parques infantis. Normalmente é fabricado em metal com tratamento anticorrosivo como aço anodizado laminado. Não possui padrão formal, podendo alterar direção e forma dependendo do intuito do projeto.
- ◆ Equilíbrio: brincadeiras que envolvem equilíbrio utilizam barras de ferro ou cordas ao nível do chão, em única direção, para a criança tentar se equilibrar.

Figura 12: Menino escalando uma escada



- ◆ Barras: compostas por ferro ou aço, utilizadas para brincadeiras que envolvam força e velocidade, como barras paralelas e tubos deslizantes.
- ◆ Escaladores: o conceito de escalar envolve ação de força, deslocando o corpo para cima. Foram notados brinquedos cuja composição inclui cabos de aço, madeira, barras e cordas.

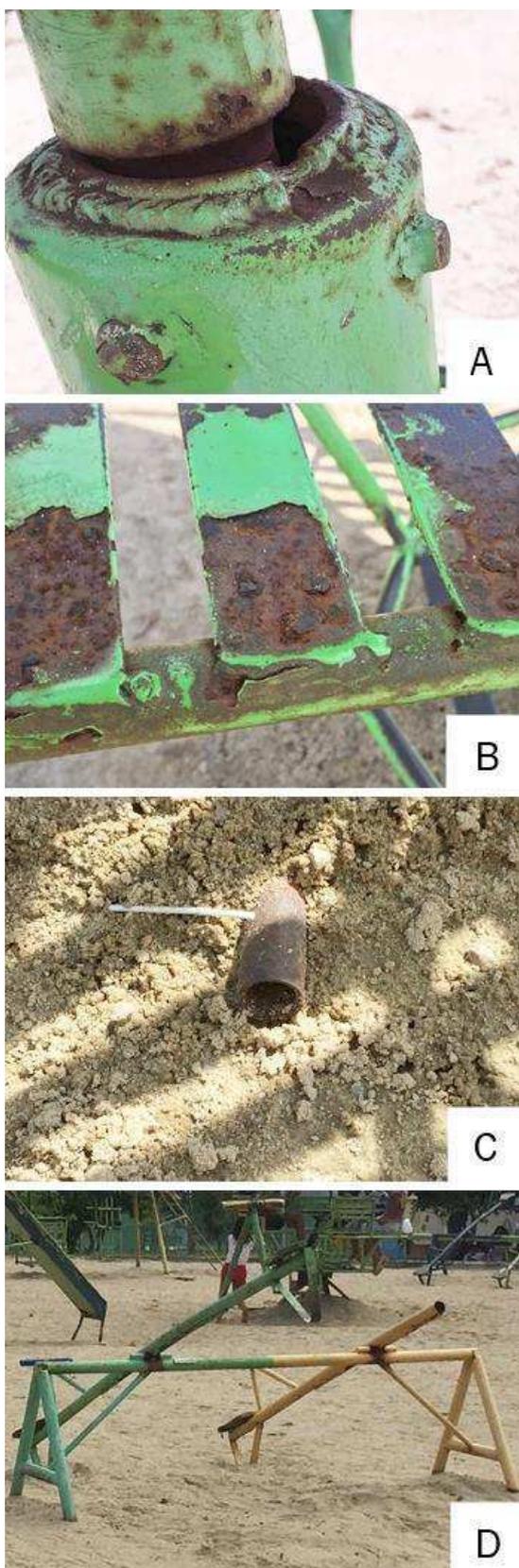
Considerando todas as possibilidades de brinquedos e oferecimento de brincadeiras para as crianças, é possível notar a falta de exploração de alguns aspectos que poderiam tornar a brincadeira mais interessante, como labirintos e aplicação de texturas.

3.4.2 Normas projetuais

Para o estudo dos brinquedos atuais do espaço que irá receber a intervenção e para a realização do projeto de revitalização da área, foi preciso seguir as normas técnicas da ABNT NBR 14350, essa norma trata de requisitos para segurança de brinquedos de playground. Há uma versão de atualização, a NBR 16071, que pouco difere da anterior, considerada para este trabalho. (Ver Anexo)

3.4.3 Brinquedos no espaço de intervenção

Figura 13: Brinquedos do espaço de intervenção



Os brinquedos presentes no espaço de intervenção que se localizam dentro do Parque da Criança, são fabricados em metal (ferro) e possuem possivelmente pintura acrílica ou a óleo nas cores azul, verde e amarelo de baixa saturação. Esses brinquedos são:

- ◆ Seis carrosséis
- ◆ Dois balanços
- ◆ Quatro equipamentos que possuem duas gangorras
- ◆ Um grande equipamento composto por balanços, escorregadores e argolas.

Embora não seja possível constatar o modo de fixação de cada brinquedo no chão, pois a maioria das fixações estão cobertas por areia, que se encontra suja (Figura 7c), é possível avaliar o estado em que se encontram as estruturas e acabamentos superficiais daquelas.

Observando os brinquedos, nota-se diversos problemas como: todos os brinquedos possuem superfícies enferrujadas (Figura 7b) e pinturas desgastadas, escadas inadequadas às normas técnicas, gangorras e escorregadores não possuem solo que absorve impacto (Figura 7d), carrosséis com eixos danificados e criando armadilhas (Figura 7a), gangorras sem assentos, dentre tantos outros.

Foi possível observar que o adulto tem participação como observador e quando fornece suporte às brincadeiras, retorna rapidamente ao ponto de observação. Tal cuidado também está relacionado aos brinquedos danificados que podem facilmente causar acidentes.

3.4.4 Conclusão sobre os brinquedos no espaço de intervenção

Os brinquedos se encontram em estado físico crítico, podendo causar doenças e acidentes graves. Avaliando esses brinquedos a partir das normas da ABNT, constata-se os seguintes problemas: solo revestido por areia, se encontra suja, incluindo excrementos de animais, facilitando transmissão de doenças; falta de revestimento no solo composto por um material absorvente de impactos para playground; todos os equipamentos estão danificados, enferrujados e com superfícies cortantes, devido a inequação de materiais e acabamentos, somado à anos sem manutenção apropriada; sistemas e subsistemas não possuem planejamento voltado a segurança infantil, estando expostos e/ou com armadilhas.

3.4.5 Conclusão sobre o produto a ser projetado

É necessário para o projeto: uso de materiais que resistam às variações ações climáticas de Campina Grande; materiais e sistemas que promovam possibilidades diversas para as crianças brincarem e se desenvolverem, ao mesmo tempo garantindo a segurança do usuário.

3.5 Materiais

Apesar de alguns materiais não serem comuns para a produção de brinquedos infantis, as escolhas dos materiais para os brinquedos do projeto, seguiram as seguintes condições:

- ◆ Resistência a intempéries: os brinquedos ficarão expostos sob ação do tempo, portanto os materiais selecionados deverão receber tratamentos anticorrosivos, contra pragas e se possível impermeabilizantes;
- ◆ Proporcionar longevidade e longos períodos sem manutenção: equipamentos e brinquedos instalados do Parque da Criança, raramente recebem manutenções e são vandalizados frequentemente. Assim sendo, devem possuir propriedades que originalmente ou com tratamento adequado, resistam a estas situações;
- ◆ Composição atóxica: brinquedos devem possuir composição atóxica devido ao contato com crianças, como determina a NBR 14350;
- ◆ Permitir revestimentos ou impregnações superficiais: para garantir a segurança da criança e longevidade do brinquedo, alguns materiais deverão receber acabamentos. Materiais naturais ou que possuam certa facilidade de rachaduras, como algumas madeiras, deverão receber tratamentos para preservá-los;

- ◆ Assegurar superfícies que evitem contusões: os brinquedos não podem ter extremidades e superfícies com rebarbas, farpas, serem pontiagudas e ter bordas afiadas. Os materiais precisam permitir que seja executado algum trabalho que impeça as situações listadas anteriormente;
- ◆ Disponibilidade local: os materiais devem possuir disponibilidade de compra e mão de obra local, facilitando produção e manutenção dos brinquedos.

3.5.1 Especificações dos materiais

3.5.1.1 Concreto

Figura 14: Concreto



Serão utilizados blocos de concreto para erguer os módulos que tem como objetivo dar suporte aos brinquedos e manilhas, ou tubos de concreto, para construção de túneis. O concreto é resultado da união de pasta de cimento com agregados, sua maior vantagem é o baixo custo comparado à sua alta durabilidade. Pode ser moldado, resultando em várias formas com dimensionamentos personalizados. Utilizando concreto no projeto, será possível reduzir o custo de produção e aumentar o período entre as manutenções do produto.

Quadro 08: Propriedades dos materiais

Propriedades dos materiais		
Nome	Tubo de concreto	Bloco de concreto
Características sensoriais	<ul style="list-style-type: none"> - Cor cinza - Recebe pintura - Textura porosa 	
Tratamento	<ul style="list-style-type: none"> - Necessário adicionar camada de cimento que possua aditivo impermeabilizante para prolongar vida útil 	
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> - Longa durabilidade - Baixa manutenção 	
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> - Material pesado 	<ul style="list-style-type: none"> - Originalmente possui secagem demorada
Aplicação	<ul style="list-style-type: none"> - Túneis localizados dentro de alguns dos módulos 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulos - Alicerces para construção dos módulos

3.5.1.2 Madeiras

Figura 15: Madeira Pinho



A madeira foi designada para o projeto por ser um material natural que pode ser utilizado na produção dos brinquedos, sendo facilmente encontrado no mercado local. Além de preencher as condições para escolha dos materiais para esse projeto, o brinquedo produzido com madeira permite que as crianças possam contato com material de origem natural.

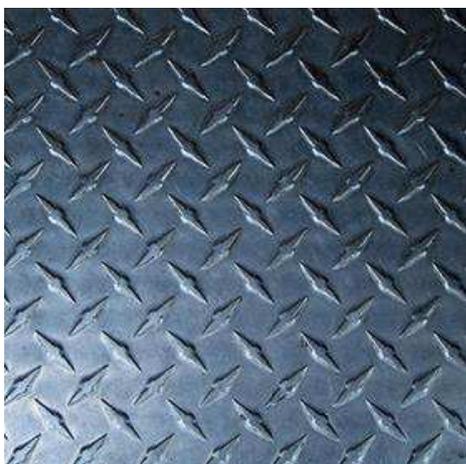
Quadro 09: Propriedades dos materiais

Propriedades dos materiais		
Nome	Ipê	Pinho
Características sensoriais	<ul style="list-style-type: none"> - Cerne pardo/castanho com reflexo amarelo/verde - Alburno branco-amarelado - Sem brilho - Cheiro e gosto imperceptíveis - Textura fina 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerne branco-amarelado, com manchas largas róseo-avermelhadas - Brilho moderado - Cheiro e gosto pouco acentuados - Textura fina
Densidade	- Alta	- Baixa
Durabilidade natural	<ul style="list-style-type: none"> - Alta resistência ao ataque de fungos e cupins - Contato direto com o solo, vida média de 8 a 9 anos - Muito resistente ao apodrecimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa resistência ao apodrecimento e ao ataque de cupins e fungos
Tratamento	- Impermeável às soluções preservantes, no entanto possui alta durabilidade	- Alta permeabilidade às soluções preservantes, aumentando a durabilidade da madeira
Trabalhabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Dura ao corte - Difícil de trabalhar - Bom acabamento - Aplainamento regular - Fácil de lixar e excelente para pregar e parafusar 	<ul style="list-style-type: none"> - Macia ao corte - Fácil de trabalhar - Se ocorrer compressão, pode haver distorção no aplainamento - Fácil de colar e aceita bem acabamentos superficiais. - Fácil de desdobrar, aplainar e colar permitindo bom acabamento.
Secagem ao ar livre	- Média a rápida	Difícil
Ocorrência	Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso,	Mata Atlântica, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo.

	Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Rondônia, Santa Catarina.	
Disponibilidade	- Fácil de encontrar no mercado local	
Vantagens	- Alta durabilidade	- Preço - Trabalhabilidade
Desvantagens	- Preço - Trabalhabilidade	- Baixa durabilidade sem o tratamento adequado
Aplicação	- Estruturas e partes superficiais que requerem madeira estrutural ou de alta durabilidade	- Partes superficiais que possam receber madeira

3.5.1.3 Metais

Figura 16: Aço



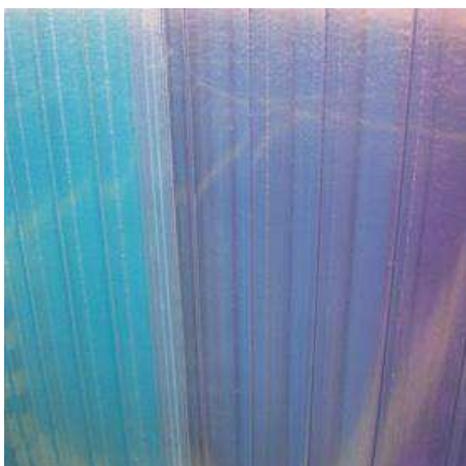
Para a escolha dos metais, foram consideradas as possíveis atividades e o ambiente para ser desestimado. O metal entra no projeto com aspecto estético, sensorial e principalmente estrutural. O aço com o tratamento adequado pode ser exposto a intempéries, contato humano e resistir longo prazo sem manutenção.

Quadro 10: Propriedades dos materiais

Propriedades dos materiais			
Nome	Aço	Alumínio	Cabo de aço
Características sensoriais	- Escovado, texturizado e liso	- Liso e escovado	- Camada externa protegida por polímero
Durabilidade	- Resistente a corrosão - Vida longa com baixa manutenção	- Resistente a corrosão - Vida longa com baixa manutenção	- Resistente a corrosão - Vida longa com baixa manutenção
Tratamento	- Solda Mig - Galvanização - Anodização	- Solda Mig - Anodização	- Galvanização
Vantagens	- Alta durabilidade	- Alta durabilidade	- Alta durabilidade
Desvantagens	- Preço	- Preço	- Preço
Aplicação	- Barras e estruturas	- Escorregador	- Redes e substituição de cordas

3.5.1.4 Polímeros

Figura 17: Policarbonato



SBR (borracha de butadieno estireno) e policarbonato são polímeros designados para o projeto. O SBR foi escolhido pela disponibilidade no mercado local e por ser a melhor opção de piso absorvente de impactos para playground. Para aplicar o material, será necessário nivelamento do solo e aplicação de cimento.

O policarbonato é um material semelhante ao vidro e ao acrílico, porém mais leve e mais seguro; em caso de quebra, não se torna um material cortante. Dispõe de boa transparência, pode possuir pigmentação e causa ilusão de ótica para a criança que observa através dele.

Quadro 11: Propriedades dos materiais

Propriedades dos materiais		
Nome	SBR	Policarbonato
Características sensoriais	- Liso - Colorido	- Liso ou texturizado - Colorido e transparente
Durabilidade	- Média	- Alta
Tratamento	- Resina	- Anti-UV
Trabalhabilidade	- Fácil	- Fácil
Vantagens	- Alta absorção de impacto - Alta resiliência - Isolante térmico - Atende requerimentos da NBR de playgrounds - Impermeável	- Alta durabilidade - Textura visual
Desvantagens	-	- Preço
Aplicação	- Piso	- Guarda-corpo

3.5.2 Conclusão de materiais

Após estudar possíveis aplicações de materiais para as condições de playground do Parque da Criança, conclui-se que:

- ◆ O concreto é o material estrutural final por ser de fácil acesso, trabalhabilidade e pela durabilidade;
- ◆ Ipê e Pinho são as melhores opções para o projeto, levando em consideração, o custo-benefício a longo prazo com o tratamento adequado e o aspecto estético. Foi estudada a possibilidade de trabalhar com Maçaranduba e Eucalipto devido ao preço, no entanto, de acordo com marceneiros, ambos materiais apresentam menos durabilidade que as madeiras definidas, mesmo com o tratamento adequado;
- ◆ Aço e alumínio serão utilizados no projeto pela razão, novamente, de custo-benefício a longo prazo; utilizando anodização e galvanização, esses materiais mostram longa durabilidade.
- ◆ SBR foi definido como material para o piso por atender às necessidades primárias, de acordo com a NBR, para um piso de playground: absorver impactos, antiderrapante, impermeável, atóxico e antitêrmico. O policarbonato entra no projeto com valor estético, proporcionar novas texturas visuais para crianças, como uma forma de brincar e perceber o mundo ao seu redor.

3.6 Conclusão do levantamento de dados

Com o levantamento de dados, foi possível concluir que:

- ◆ existe urgência para substituição dos brinquedos presentes no parque, por segurança e por não atenderem às necessidades de crianças menores que oito anos;
- ◆ o projeto pode ser composto por estrutura central com brinquedos ou brinquedos separados pela área de intervenção;
- ◆ os brinquedos devem suprir às necessidades dos conceitos de brincadeira para o público, usando algumas das categoriais definidas por Hughes (1996): simbólica, profundidade, exploratória, locomotora, domínio e finalidade;
- ◆ é obrigatório a liberdade de brincar, evitando situações de restrições de atividades e faixa etária no leiaute e estrutura do projeto;

- ◆ brinquedos deverão possuir elementos com diferentes materiais e possibilidades de experiências, sem colocar em risco a segurança da criança;
- ◆ Dondis (1997) afirma que a cor estando saturada é a preferência da criança, não apresentando complicações para o infante. Dessa forma, ao utilizar matizes primários e secundários, é possível obter a fácil percepção da criança para o artefato destinado a ela.
- ◆ utilizar materiais que sejam: anticorrosivos; contra pragas; impermeabilizantes; duráveis que necessitem de baixa manutenção; de composição atóxica; permitem revestimentos ou impregnações superficiais para garantir a segurança e durabilidade; de fácil instalação e manutenção; possíveis de criar superfícies que evitem contusões e que estejam disponíveis na cidade.

4 Diretrizes projetuais

Baseado no levantamento de dados, foi possível indicar prioridades que guiaram os elementos principais do projeto.

Playground em geral

- ◆ Possuir fácil leitura, utilizar formas configuracionais conhecidas pelas crianças;
- ◆ Deverá ter elementos que permitam a sensação de risco, a mudança de percepção, o desafio, a possibilidade de isolamento, o trabalho da força e o trabalho do equilíbrio;
- ◆ Permitir que crianças de idades entre 6 e 12 anos possam brincar;
- ◆ Utilizar cores que atraiam a percepção da criança com matizes saturados de cores primárias e secundárias: azul, vermelho, amarelo e verde.
- ◆ Evitar bloqueios, desenvolver brinquedos que possam ser acessados de várias formas.

Brinquedos

- ◆ Deverá possuir pelo menos um conceito para o público de perfil 01: túnel, labirinto e trabalho com textura.

- ◆ Deverá possuir pelo menos um conceito para o público de perfil 02: velocidade, repetição, equilíbrio ou deslocamento; escorregadores, corda bamba, transferência de peso.
- ◆ Deverá possuir pelo menos um conceito para o público de perfil 03: Equilíbrio e força; corda bamba, transferência de peso, trepa-trepa e outros escaladores.

Materiais

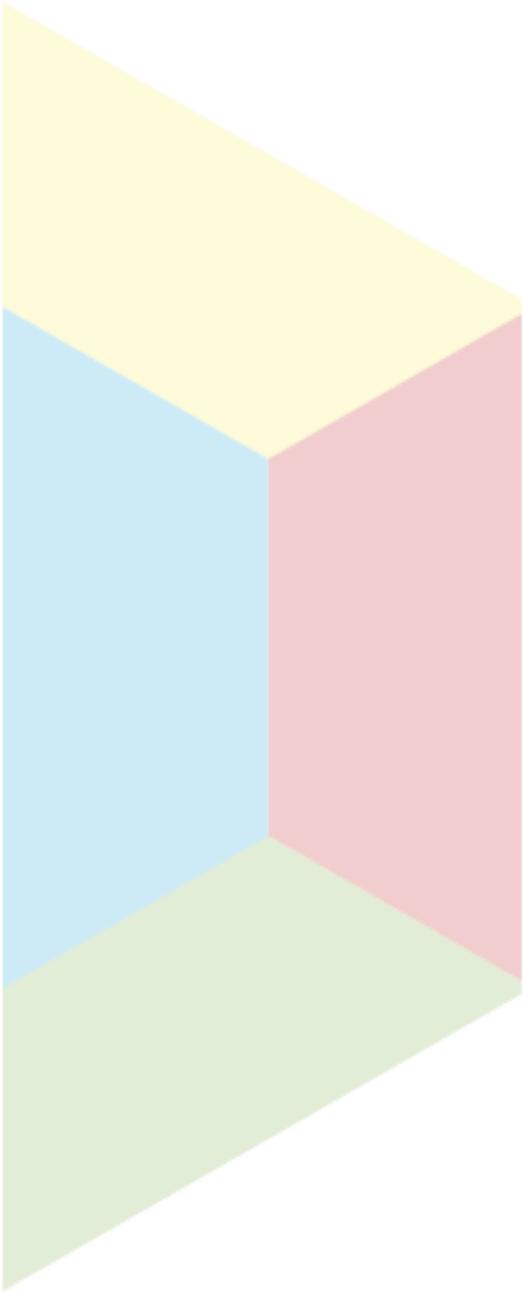
- ◆ Uso dos materiais: concreto, aço, alumínio, madeira ipê, madeira pinho, SBR e policarbonato. Uso dos tratamentos: verniz naval, anodização e galvanização.

Segurança e normas técnicas

O projeto deve seguir a NBR 14350 (Ver Anexo).

- ◆ Componentes devem prevenir corrosão ou deterioração, sendo protegidos por revestimentos ou impregnação;
- ◆ Selar seções ocas;
- ◆ Possibilitar escoamento de água através da forma;
- ◆ Forma deve permitir ventilação;
- ◆ Fixadores devem possuir cabeça arredondada ou hexagonal com cantos chanfrados (a menos que sejam embutidos);
- ◆ Roscas de parafusos salientes e acessíveis devem receber acabamento de proteção para não causar ferimentos;
- ◆ O projeto deve ser atóxico;
- ◆ Escadas não podem possuir menos de 100mm de profundidade e de espelho;
- ◆ Níveis acima de 500mm do chão devem receber grade de proteção com no mínimo 750mm;
- ◆ Grades de proteção não devem estimular a criança a saltá-la;
- ◆ Equipamentos abertos para desenvolver agilidade, não podem ultrapassar 2,5m.
- ◆ Escorregadores acima de 2,5m devem possuir plataforma intermediária de acesso, de forma que o acesso não seja contínuo;

- ◆ Recomenda-se para que superfícies de escorregadores não tenham junções para evitar ferimentos;
- ◆ É definido que a zona mínima de uso de cada brinquedo seja de 1,2m ao redor do mesmo;
- ◆ Concreto deve ser de boa qualidade para resistir a ação de geadas;
- ◆ Impedir que crianças tenham acesso a fixadores que podem ser removidos.



Propostas

5 Desenvolvimento

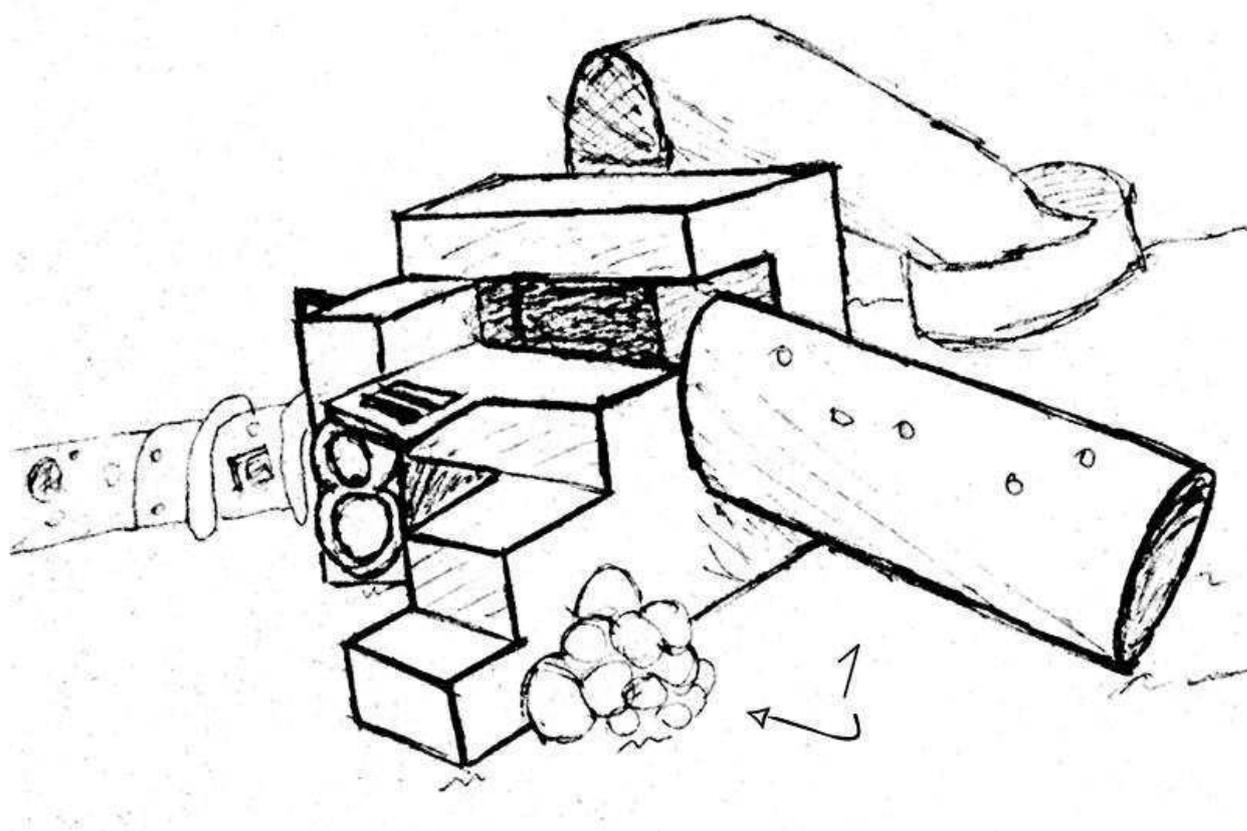
Para a execução do projeto, foi utilizado o livro Princípios de forma e desenho (2008) de Wucius Wong, criando variações de formas geométricas bi e tridimensionais. (Ver apêndice)

5.1 Geração de conceitos

5.1.1 Conceito 01

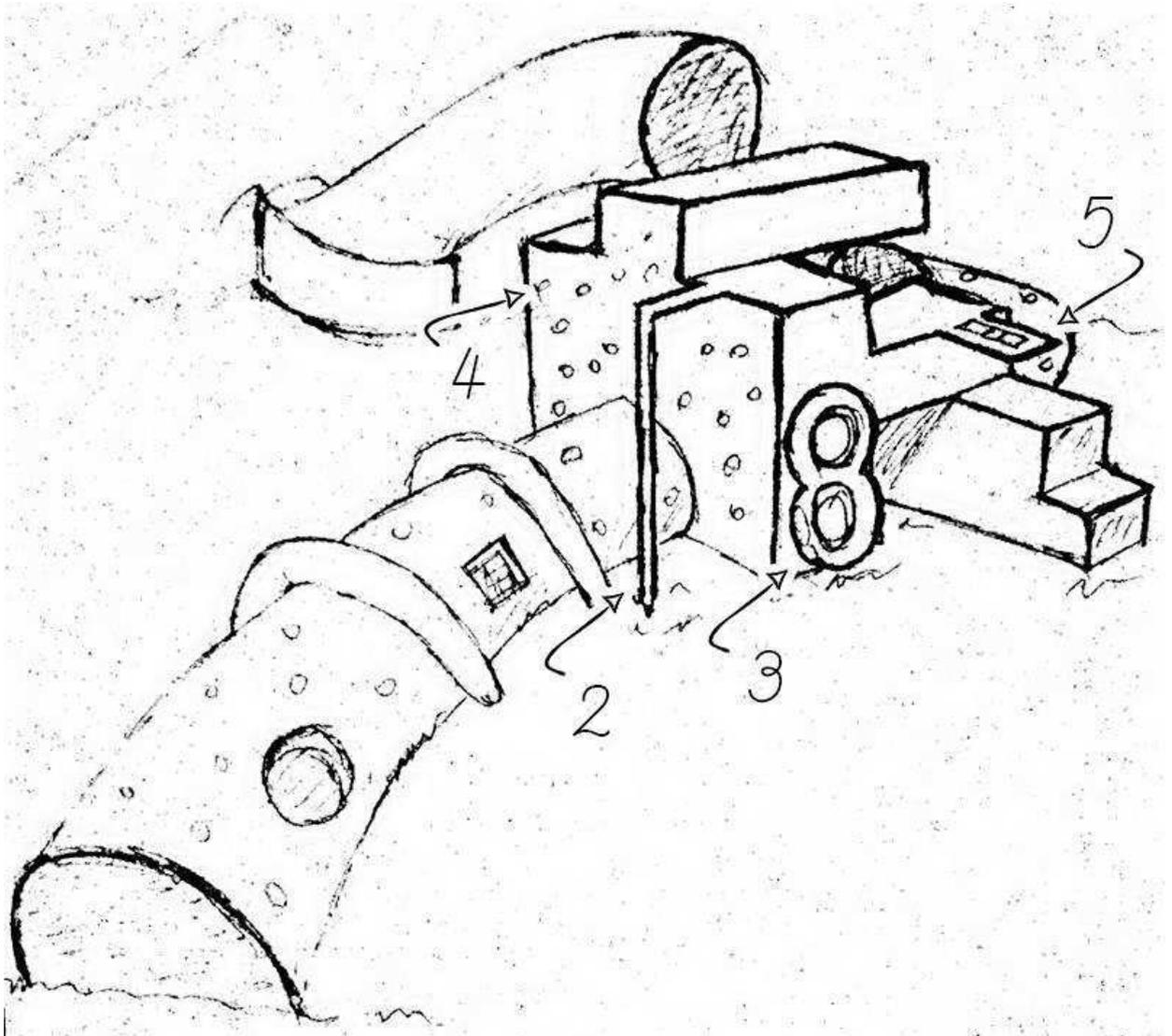
Conceito criado com o princípio de repetição através da manipulação de brinquedo infantil, utilizando blocos de montar Lego. O intuito era de combinar todos os aspectos das brincadeiras em um único módulo, criando uma estrutura central com ramificações de brincadeiras. Estrutura central é construída por concreto e finalizada por diversos tratamentos superficiais, criando assim liberdade de brincadeiras e possibilitando atividades exploratórias entre um brinquedo e outro.

Figura 18: Perspectiva do planejamento do conceito 01



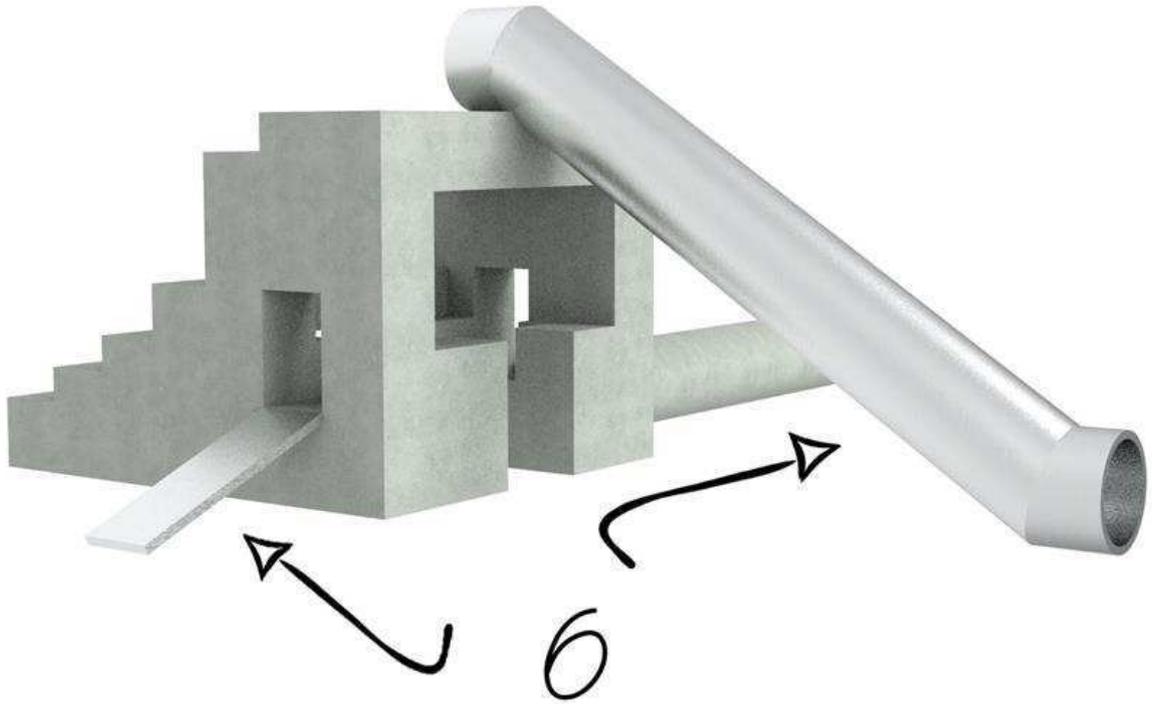
- 1) Diferentes níveis construídos com diversos materiais e acabamentos superficiais diferentes: desenvolver força e explorar tatilidade.

Figura 19: Perspectiva do planejamento do conceito 01



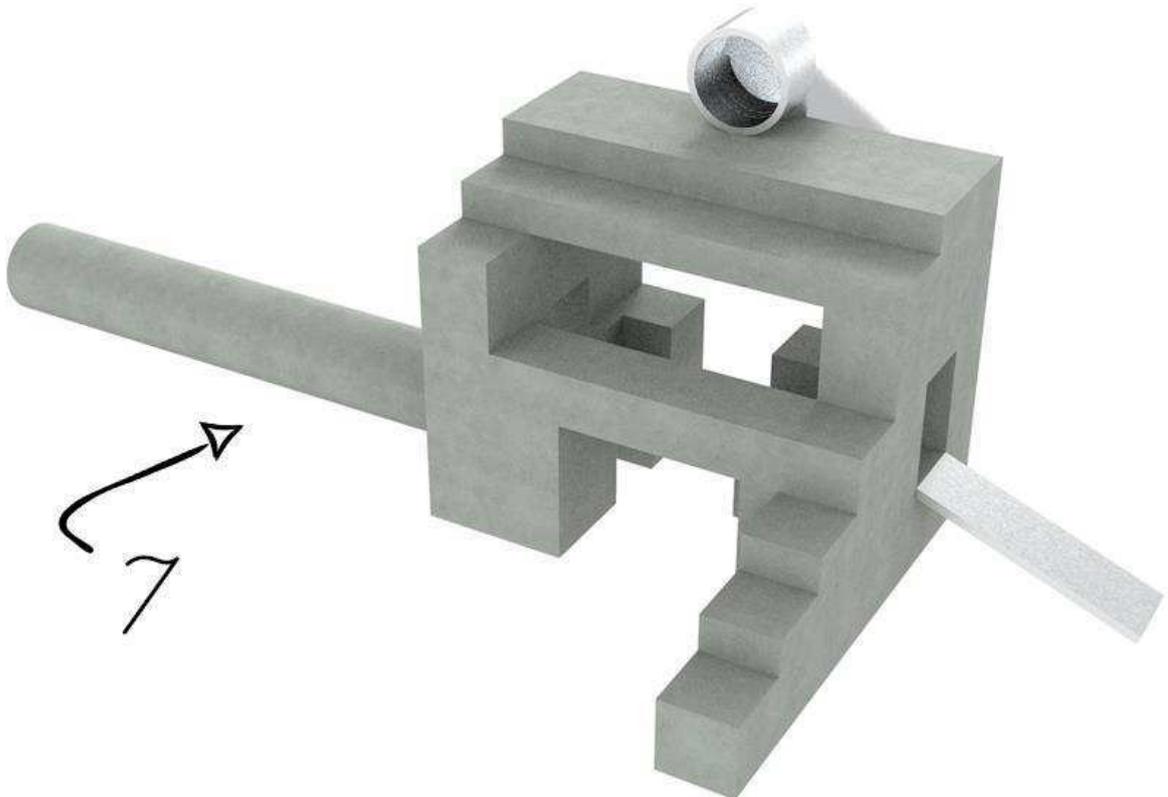
- 2) Tubo deslizante.
- 3) Pneus para escalar.
- 4) Escaladores no concreto.
- 5) Barras de escalar.

Figura 21: Perspectiva da renderização do conceito 01



6) Escorregadores de alturas diferentes.

Figura 20: Perspectiva da renderização do conceito 01

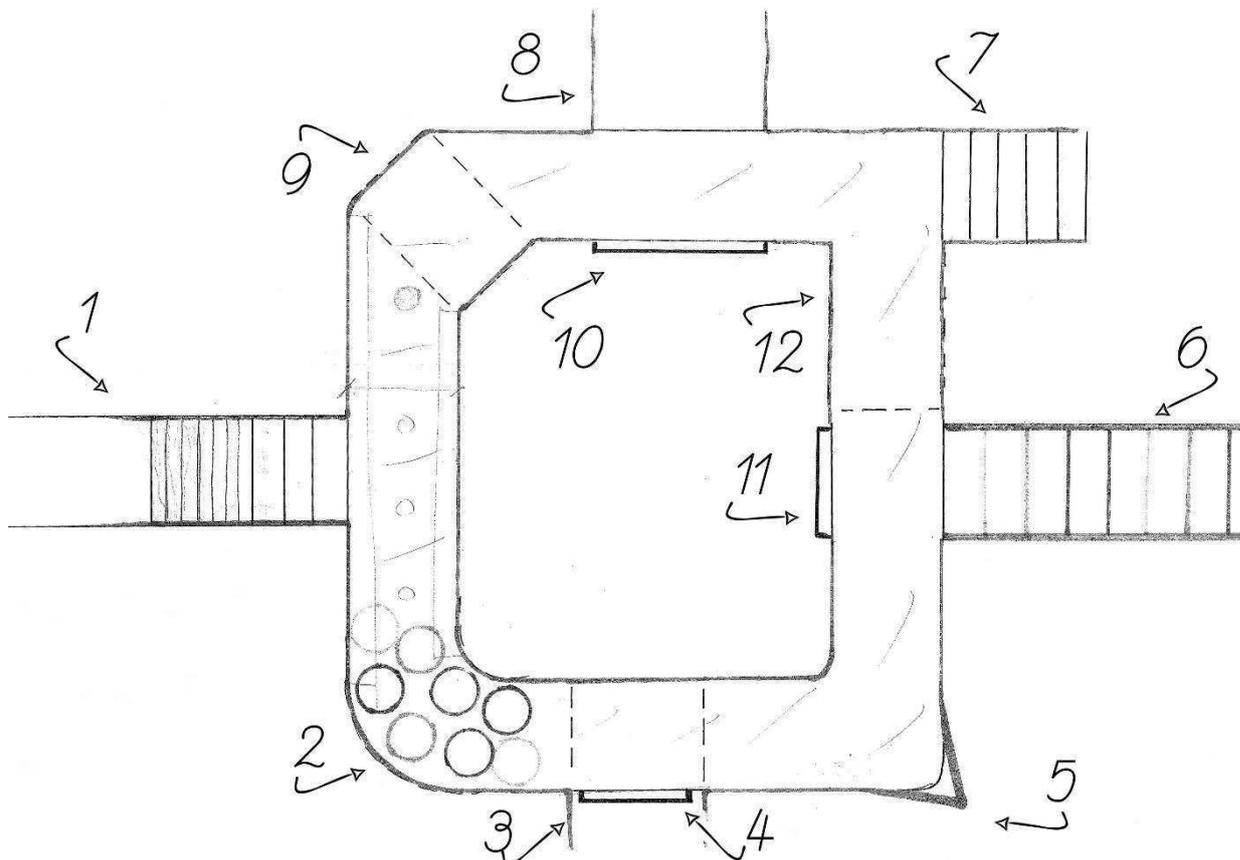


7) Túnel de concreto: sensação de isolamento, labirinto e revestimento interior explorando tatilidade através de diversos materiais.

5.1.2 Conceito 02

Foi utilizado no conceito 02 o princípio de continuidade, criando um labirinto na estrutura central com ramificações de brinquedo e as normas técnicas aplicadas. Sua estrutura foi feita com paredes de concreto, criando túneis texturizados no interior do labirinto.

Figura 22: Planejamento do conceito 02



- 1) Escorregador maior para uso único com plataforma de acesso
- 2) Rampa com pneus para acesso ao escorregador maior
- 3) Túnel de concreto
- 4) Escada de escalada acima do túnel para acesso ao segundo piso
- 5) Tubo de deslizar
- 6) Barras
- 7) Escada de degraus para acesso do segundo piso
- 8) Escorregador menor para uso duplo

- 9) Passagem através do túnel
- 10) Escada de escalada para acesso do segundo piso e escorregador
- 11) Escada de escalada para acesso do segundo piso e barras
- 12) Passagem através do túnel

Figura 23: Perspectiva da renderização do conceito 02

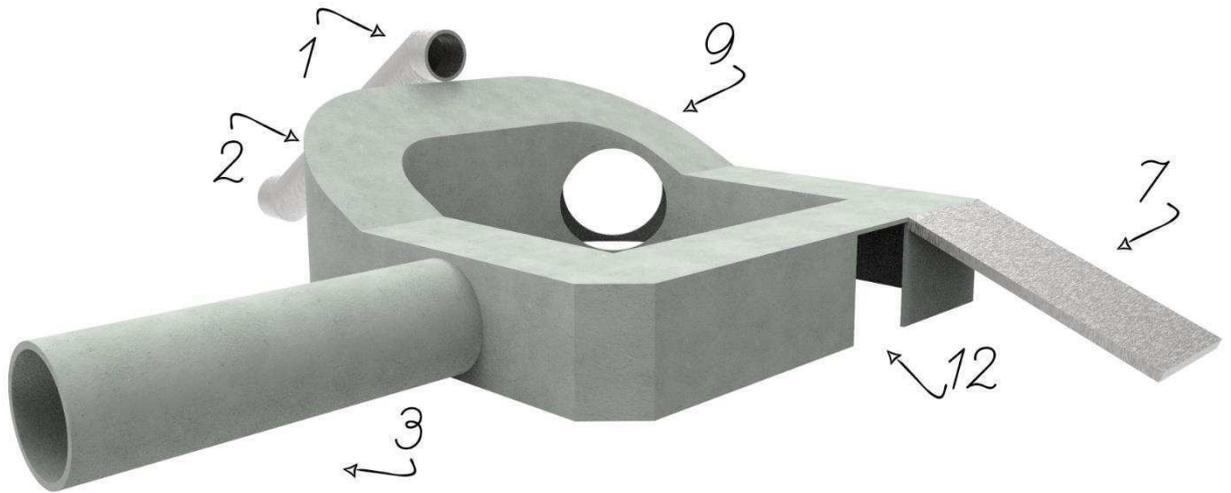
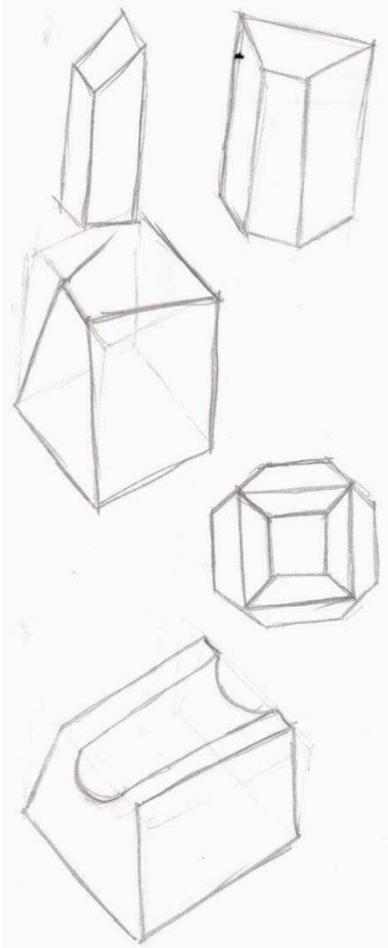


Figura 24: Perspectiva da renderização do conceito 02



5.1.3 Conceito 03

Figura 25: Geração de ideias a partir de um prisma de base trapezoidal



Foram aplicadas as técnicas de similaridade, repetição, radiação, concentração e textura para a transformação da forma bidimensional e tridimensional do trapezoide. Assim, foi possível a criação dos módulos que suportam diversas atividades e o leiaute final da disposição dos brinquedos.

Figura 26: Manipulação da forma para geração de ideias

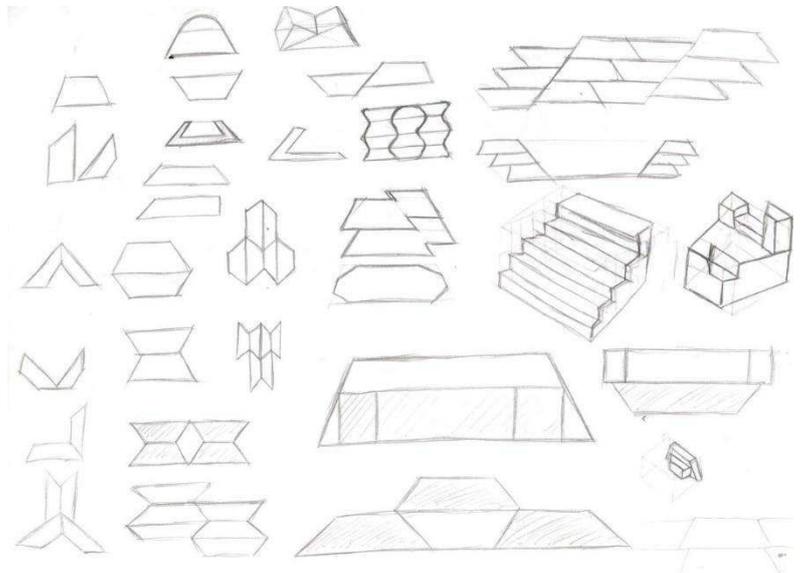


Figura 27: Módulos para suportar as brincadeiras

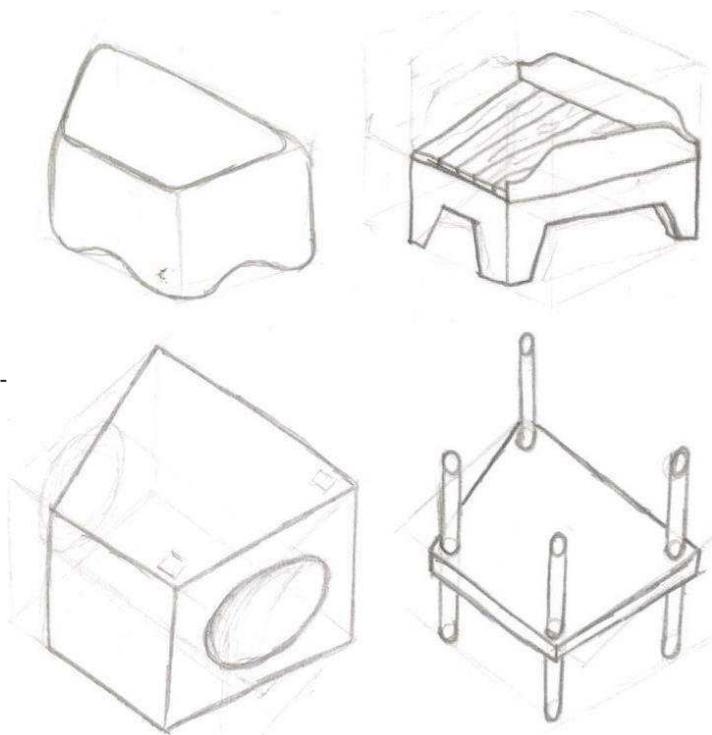


Figura 28: Criação de brinquedos para o conceito de força

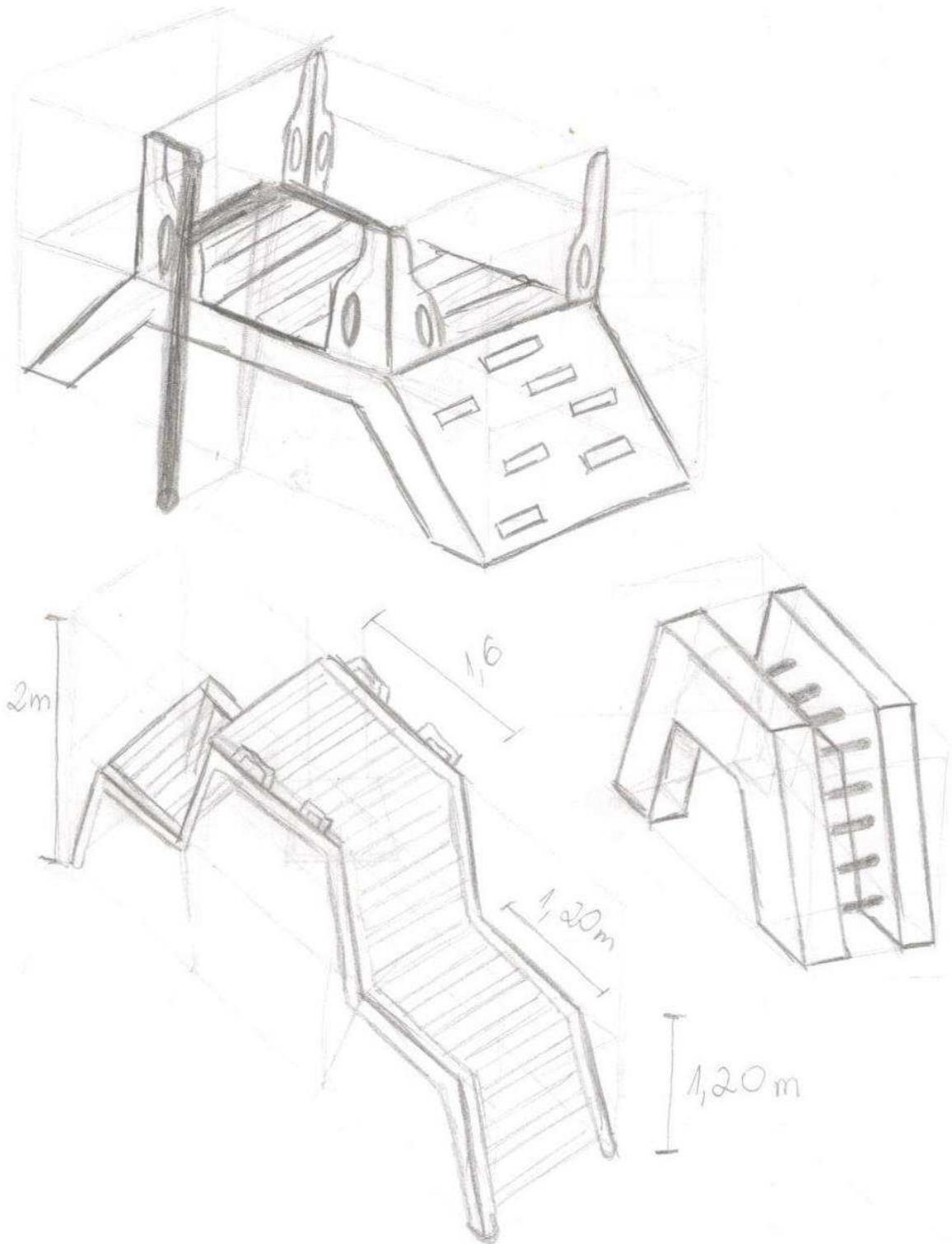


Figura 29: Estudo de alternativas para guarda-corpo

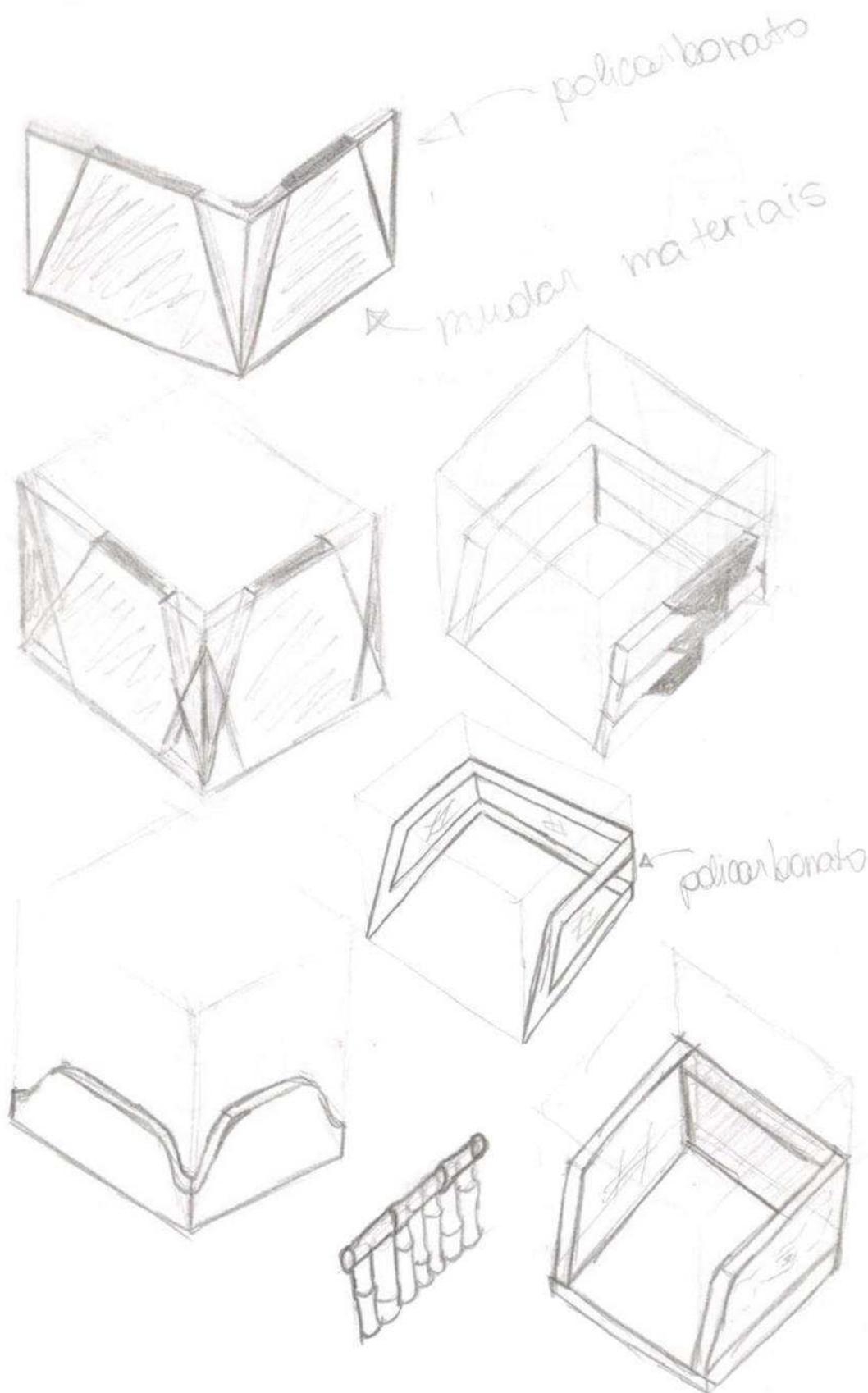
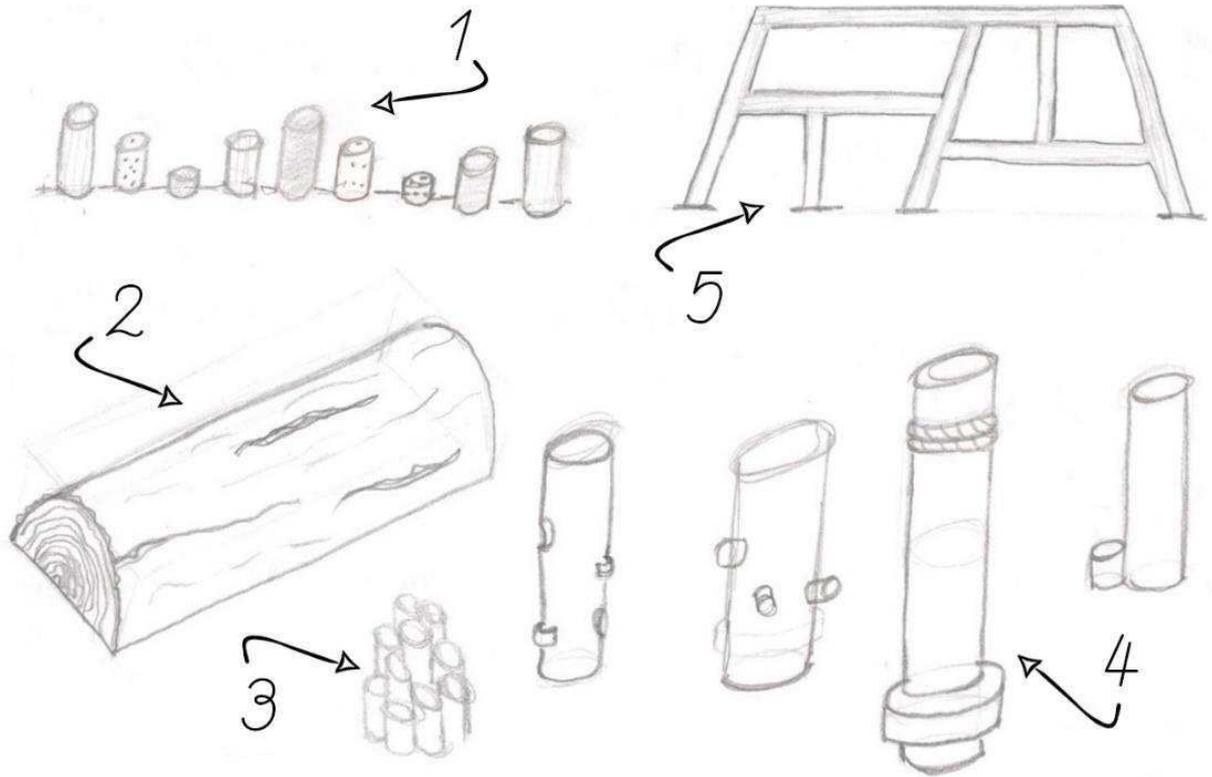


Figura 30: Geração de ideias de brinquedos



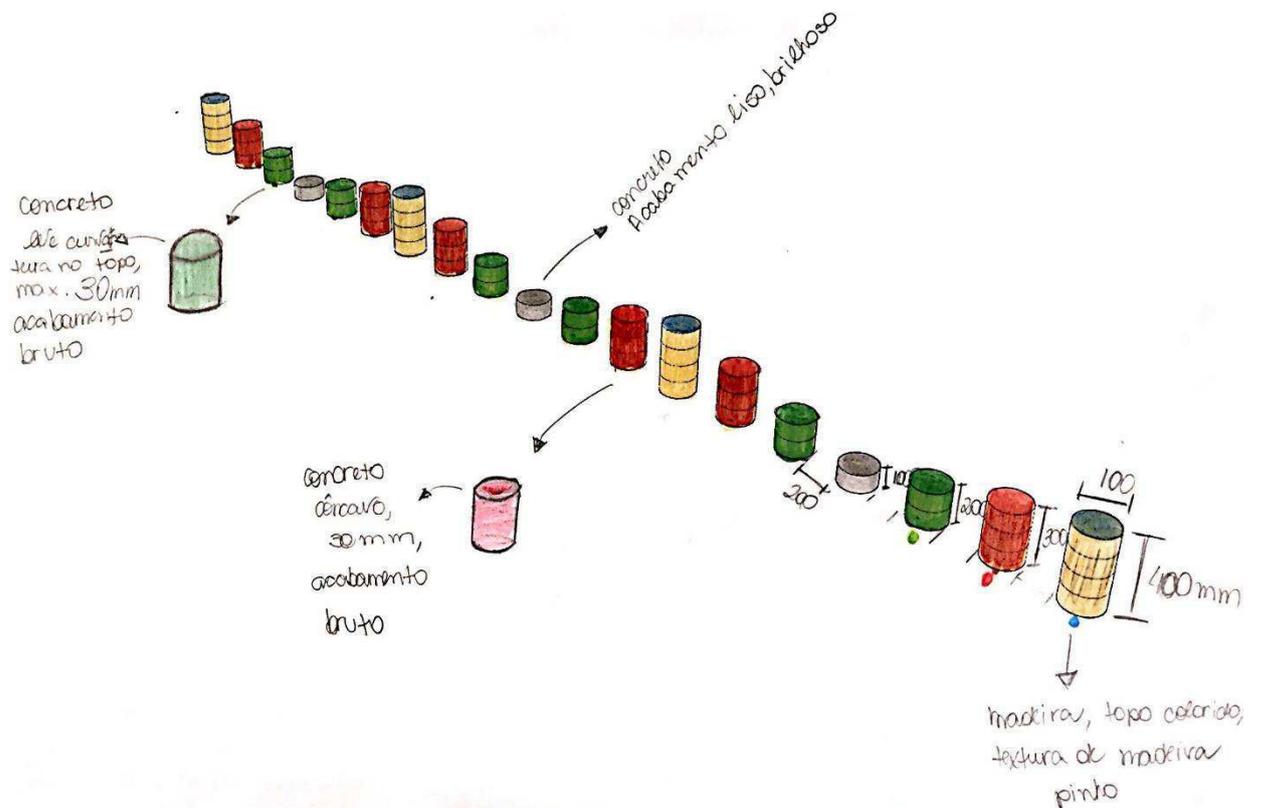
- 1) Steps
- 2) Tronco para trabalhar equilíbrio
- 3) Steps
- 4) Postes
- 5) Trepa-trepa

5.1.4 Conclusão da geração de conceito

Foi escolhido o conceito 03 para o refinamento, pois além de atender todas as diretrizes projetuais, esse conceito fornece maior liberdade de brincadeira e facilita a manutenção individual dos elementos. Esse conceito não necessita possuir dimensões extraordinárias para ocupar boa parte do espaço, no qual o projeto foi designado, e permite transições desejadas de um elemento para outro, sem induzir o usuário a seguir um caminho.

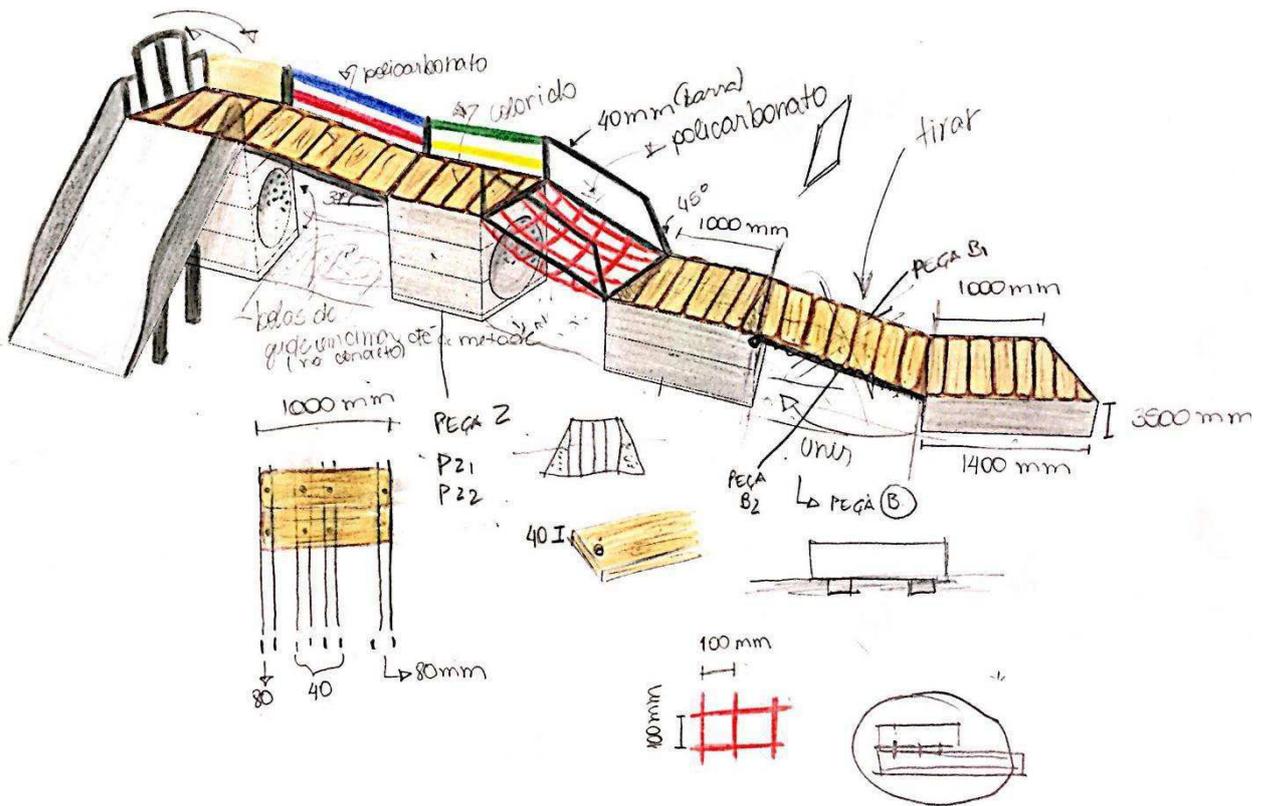
5.2 Refinamento do conceito

Figura 31: Conjunto de steps



Foi criado um conjunto de brinquedos designado para trabalho de textura tátil. Esse conjunto de steps, são degraus texturizados com diferenciações de relevos, dimensões e acabamentos, para aprimorar o equilíbrio e obter sensações na sola do pé; a criança pode aprender a criar associações, tendo em vista que as cores e materiais estão em combinações.

Figura 32: Conjunto de módulos



Esse conjunto de módulos é composto de elementos que proporcionam diversas experiências, foi executado através da união de brinquedos. Possui túneis com bolas ou esferas de vidro no teto, permitindo as crianças se esconderem e utilizarem o tato. Variações de níveis, rede de escalar, extensão de brinquedo de equilíbrio, escorregador e tubo para escorregar.

Figura 33: Brinquedo que explora conceitos de força através das barras paralelas, e equilíbrio através das cordas

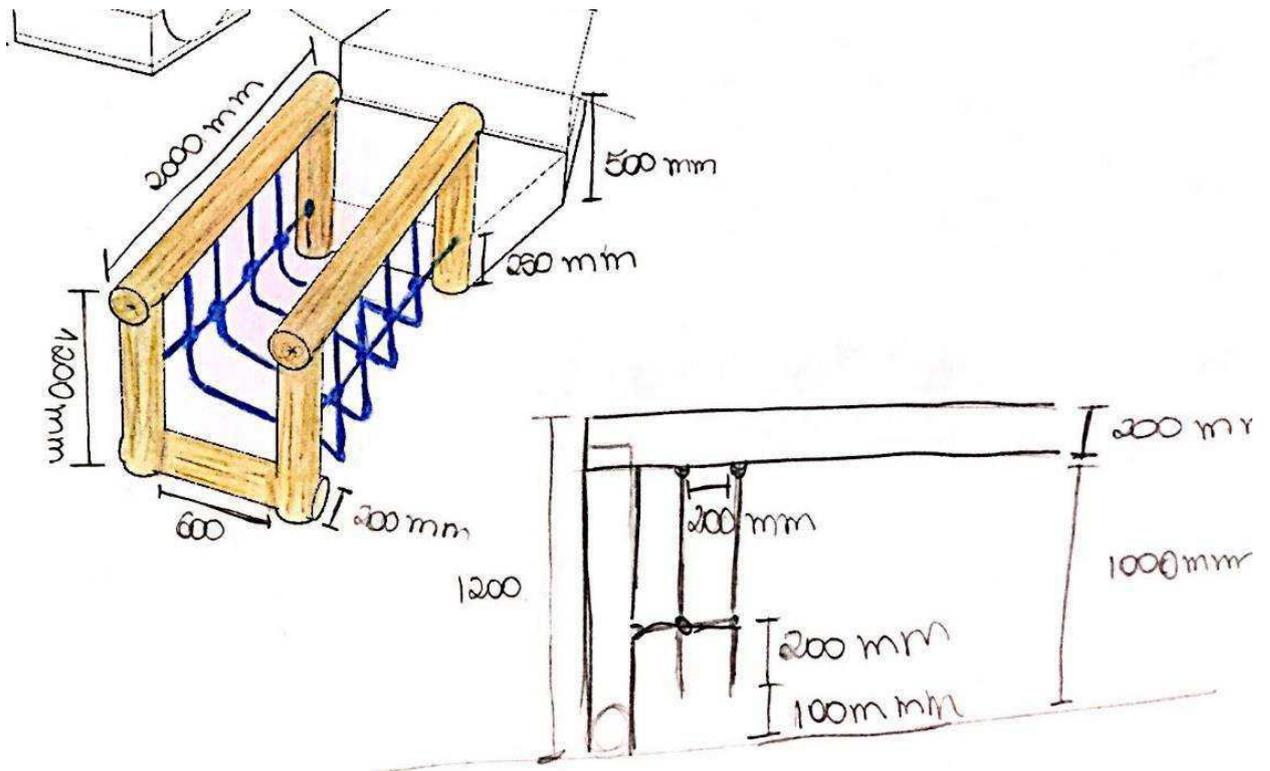


Figura 34: Encaixe e corte dos troncos de madeira do brinquedo de equilíbrio e força

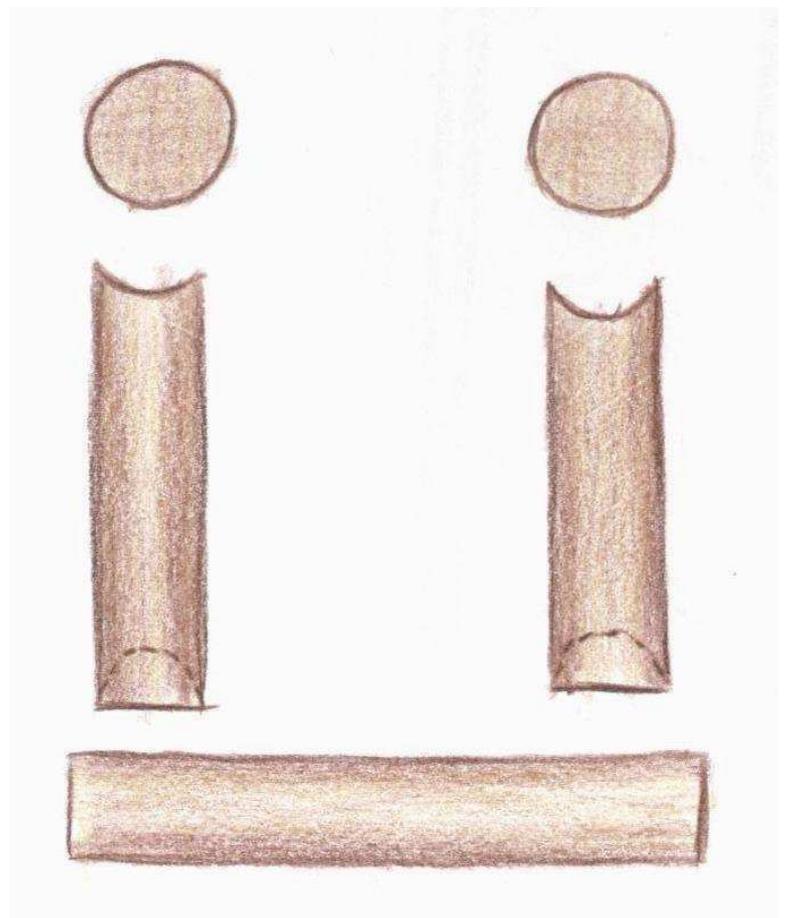


Figura 35: Módulo

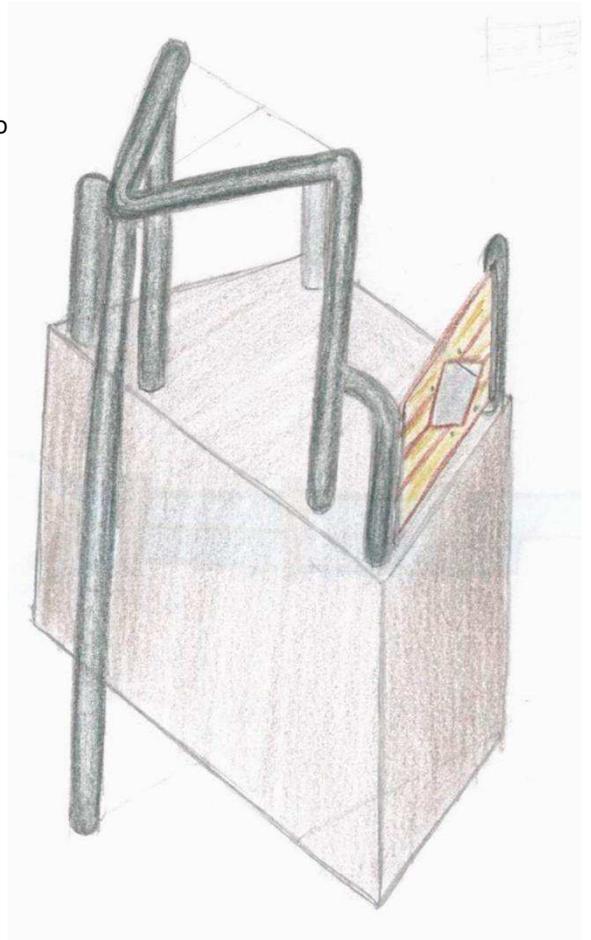


Figura 36: Conjunto de módulos

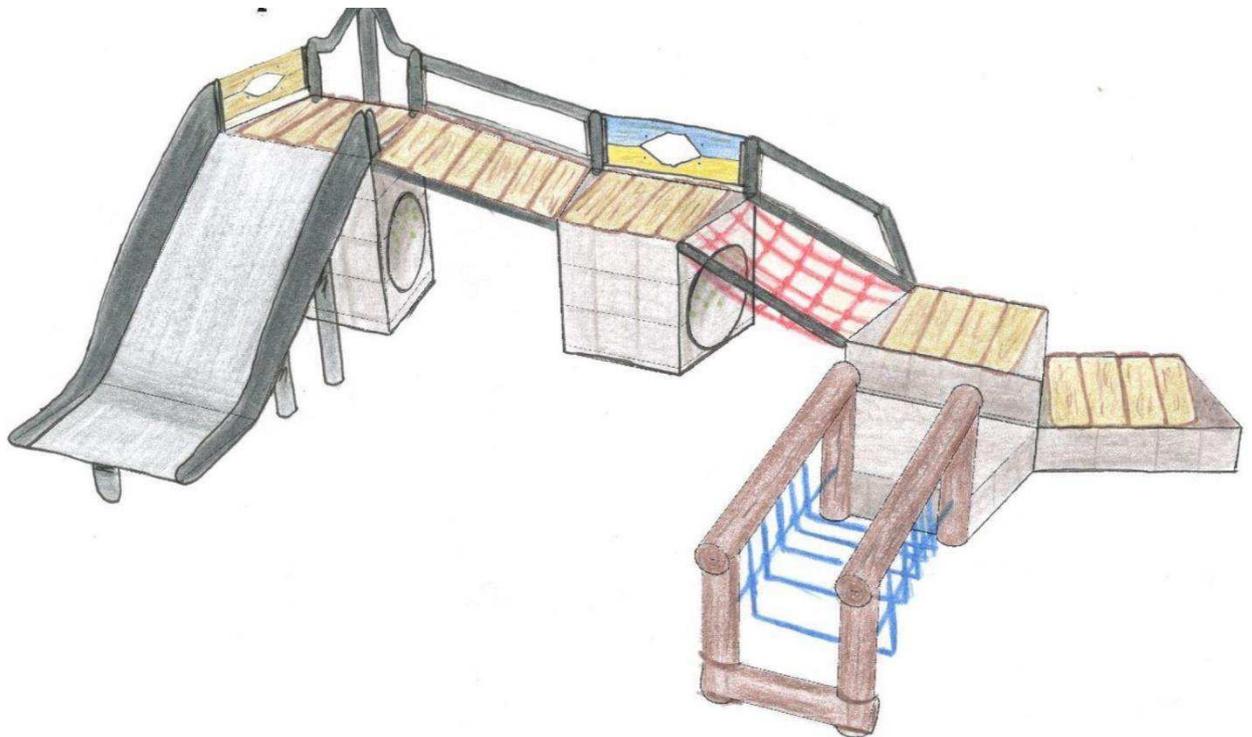
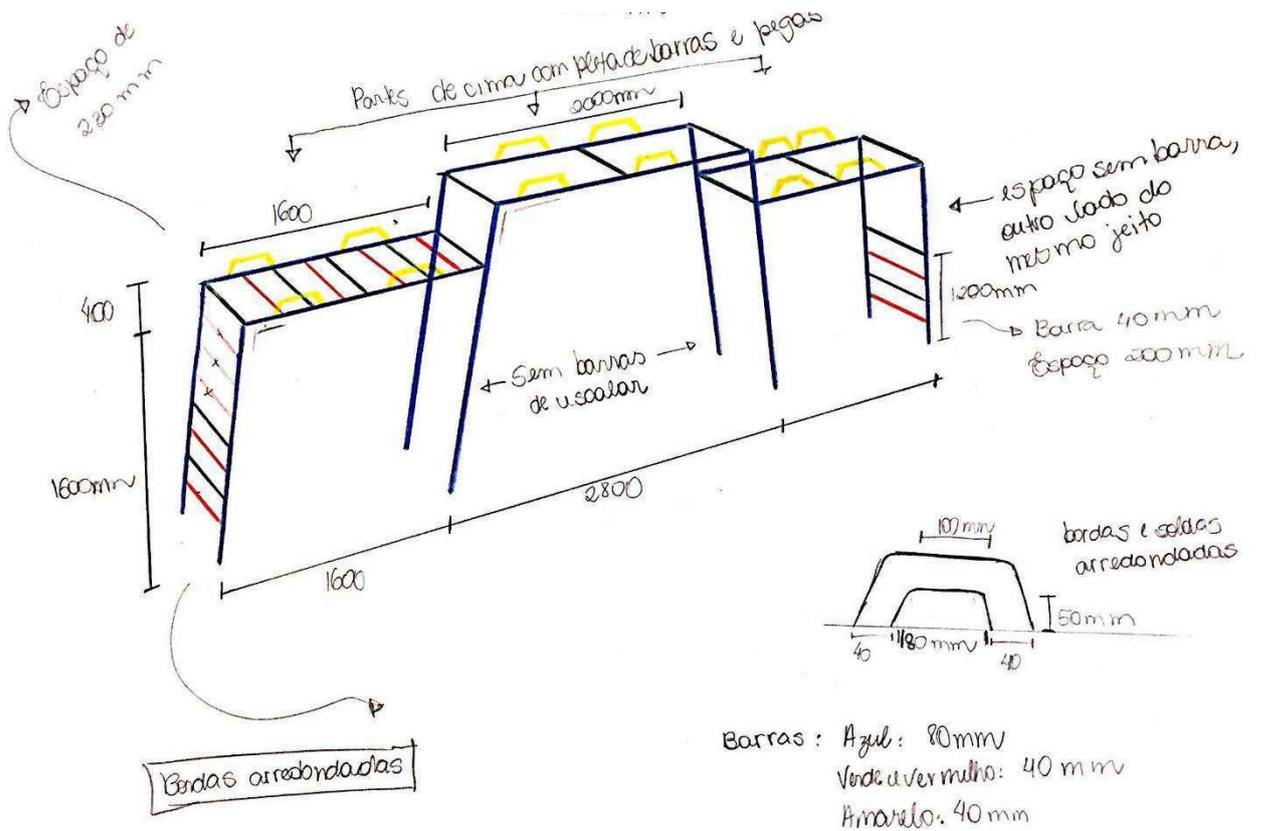
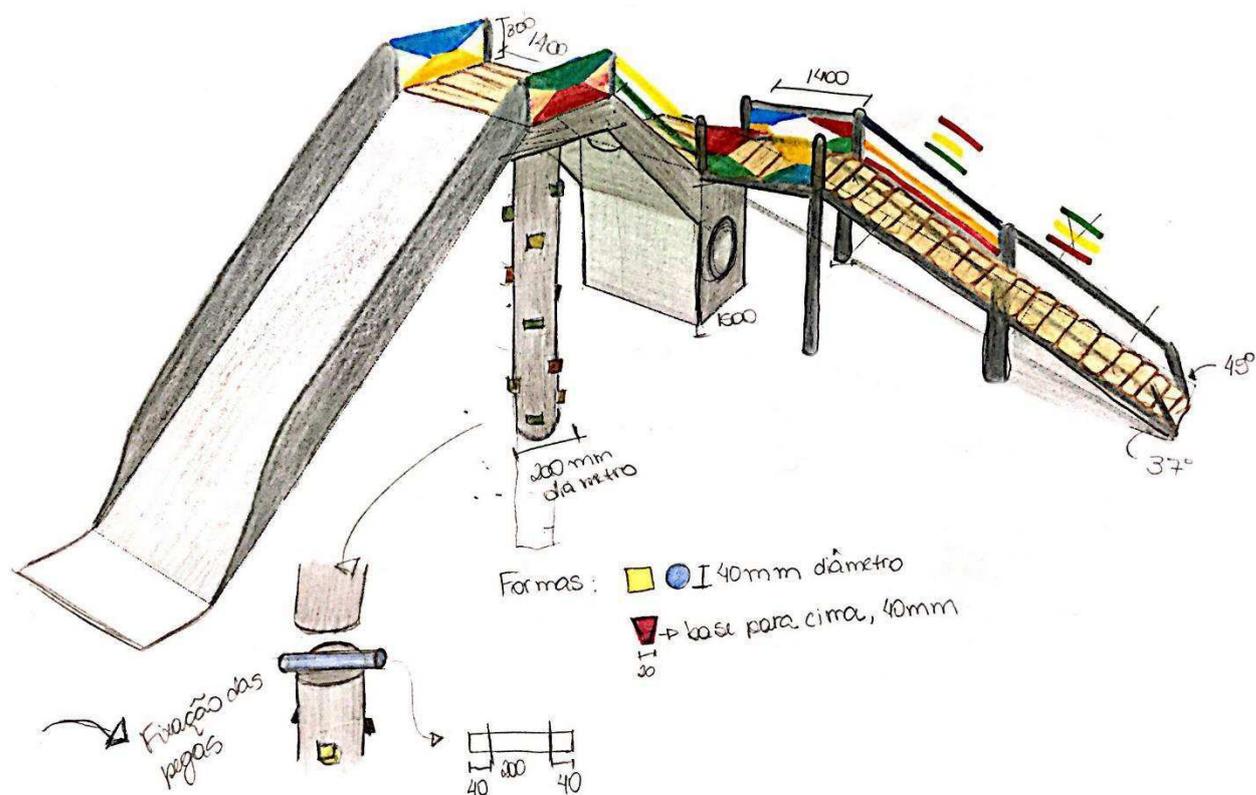


Figura 37: Trepa-trepa



Trepa-trepa com variação de níveis, podendo escalar por cima ou por baixo, aprimorando força infantil sem limitações de brincar.

Figura 38: Escorregador com escadada



Escorregador com módulo de túnel, escadadores em redes e pneus (com furos para escoamento de água). O escorregador sendo maior que o anterior para provocar desafio, foi criado a partir da necessidade de desafio. Para estruturar existe uma coluna abaixo da plataforma, foi aproveitado o elemento para se tornar também uma brincadeira, então foi inserido pegas de escalar no corpo da coluna.

Figura 40: Escorregador

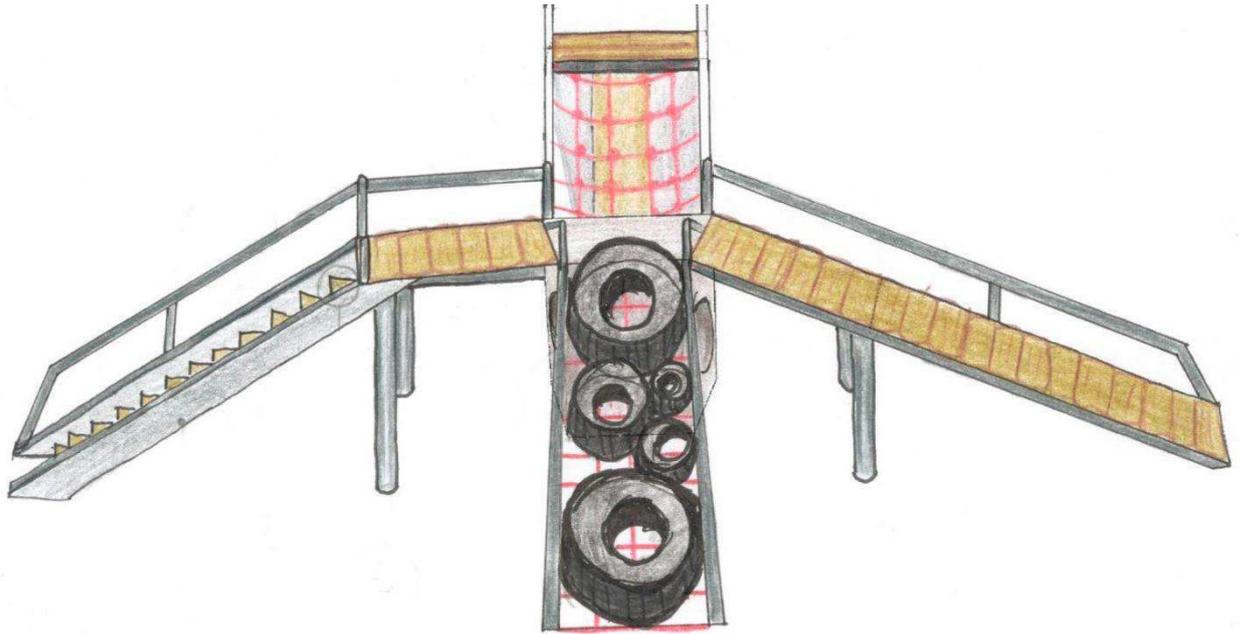


Figura 39: Conjunto de postes

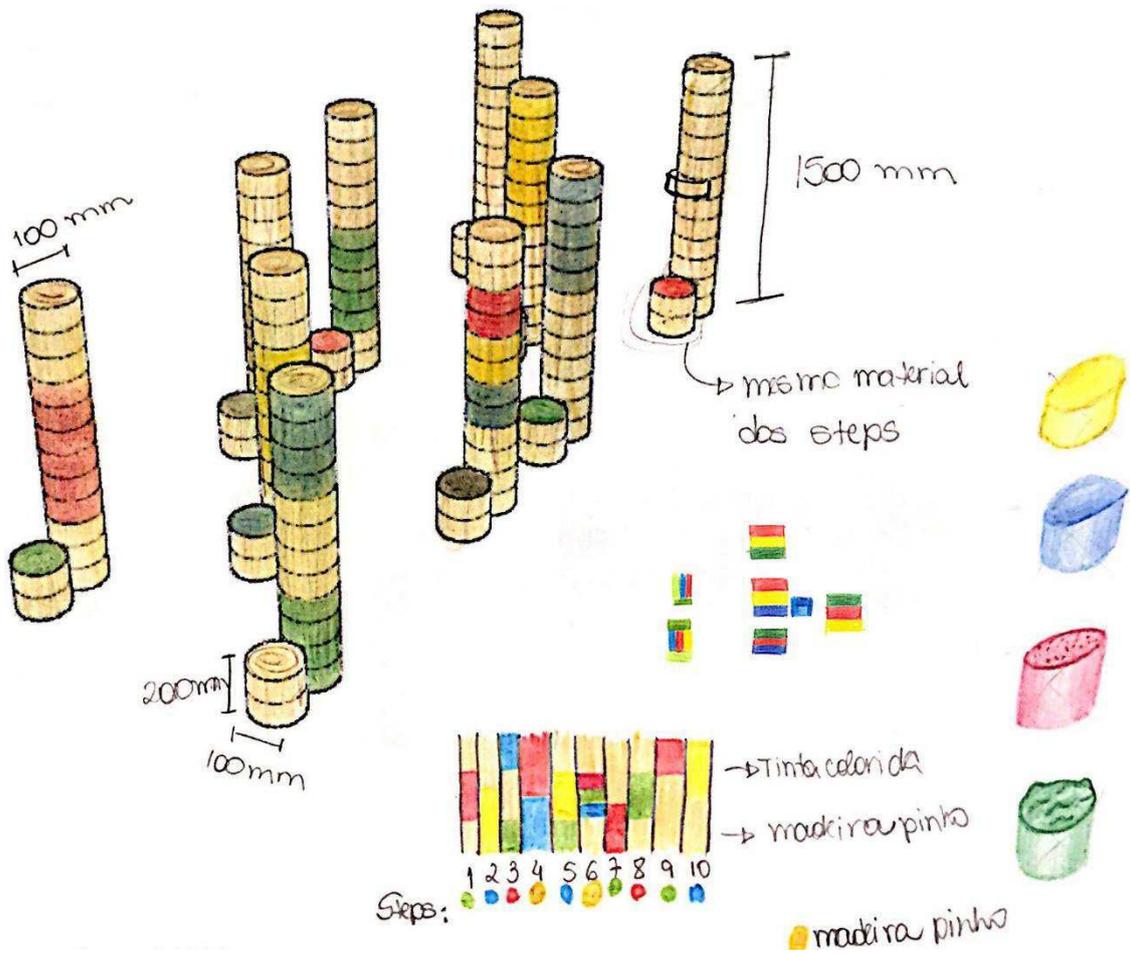
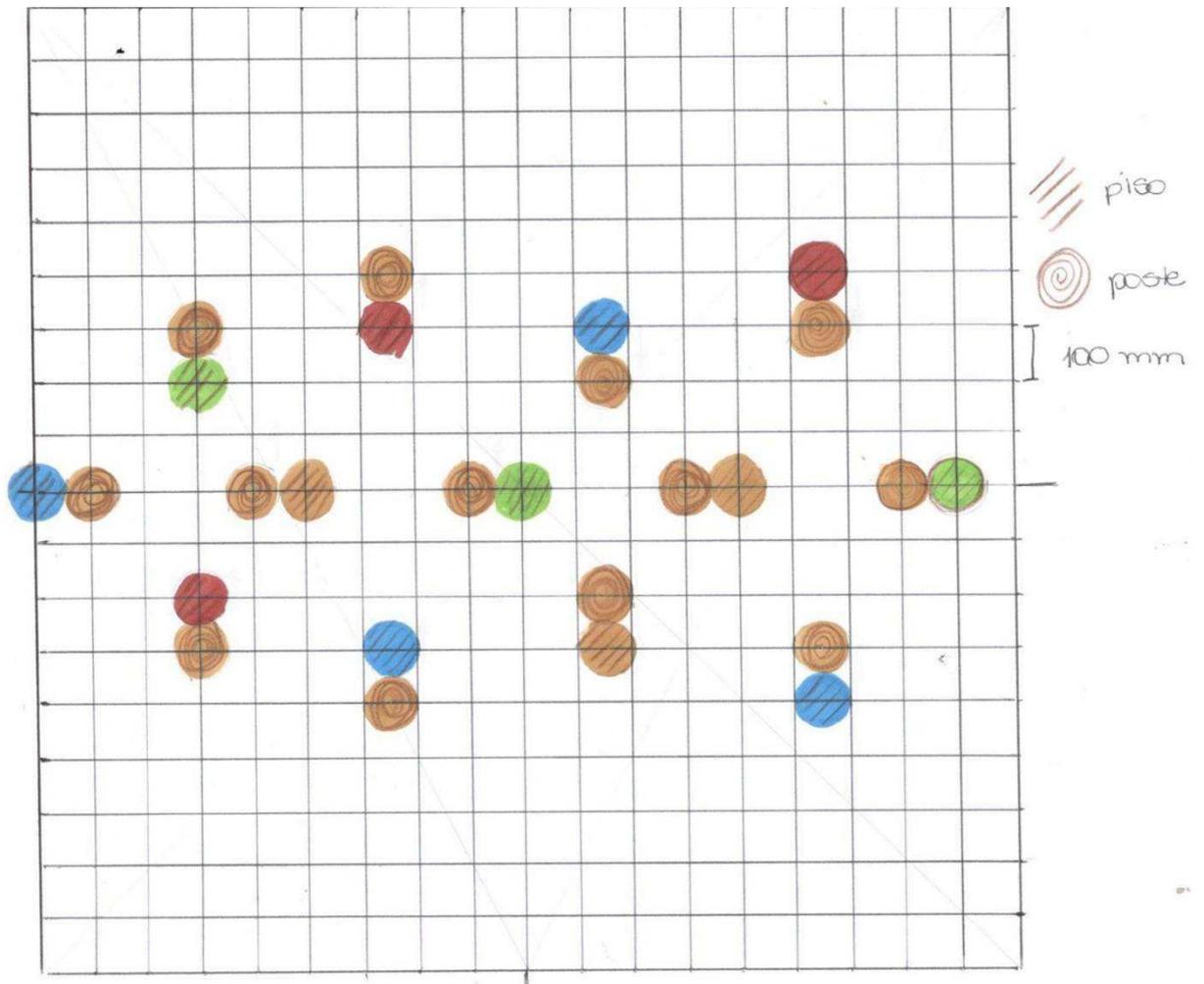
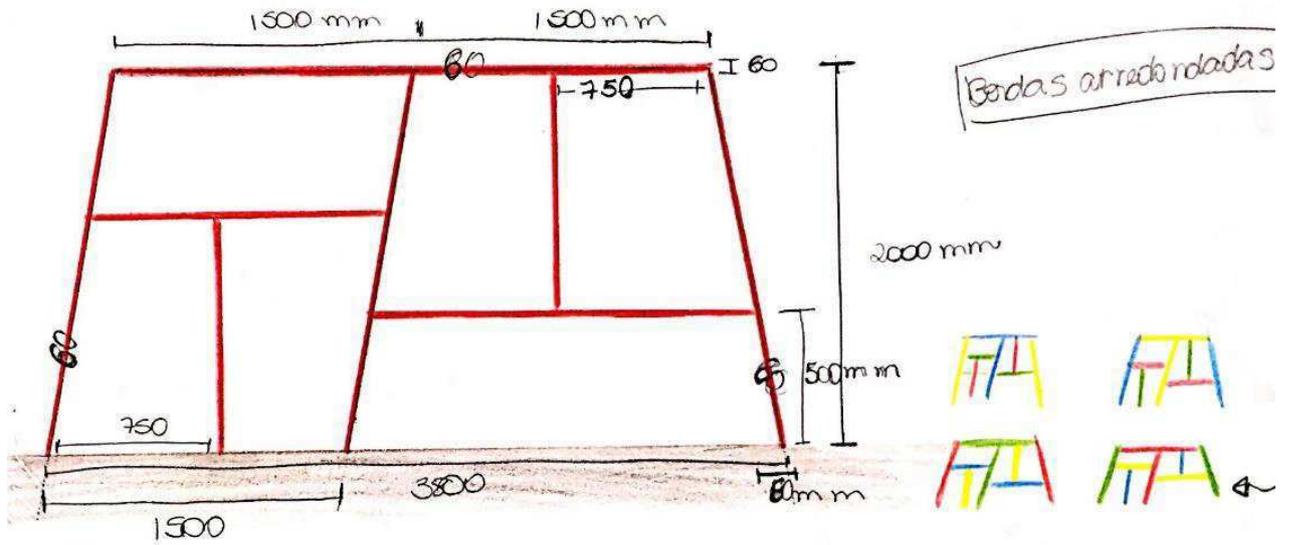


Figura 41: Estudo do leiaute do conjunto de postes



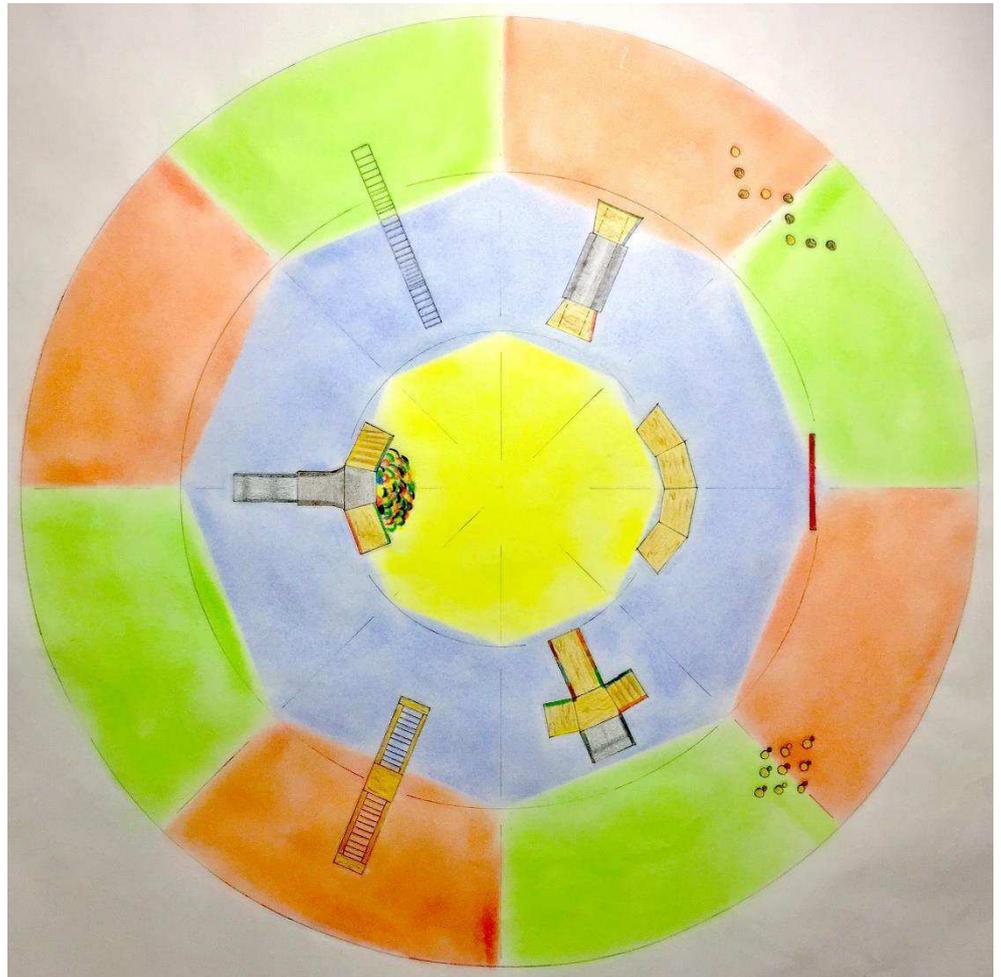
Postes com conjunto de degraus texturizados, trabalhando o equilíbrio, agilidade e exploração de materiais. Foram adicionados padrões nos postes para alterar a percepção da criança.

Figura 42: Trepá-trepa (peça única)



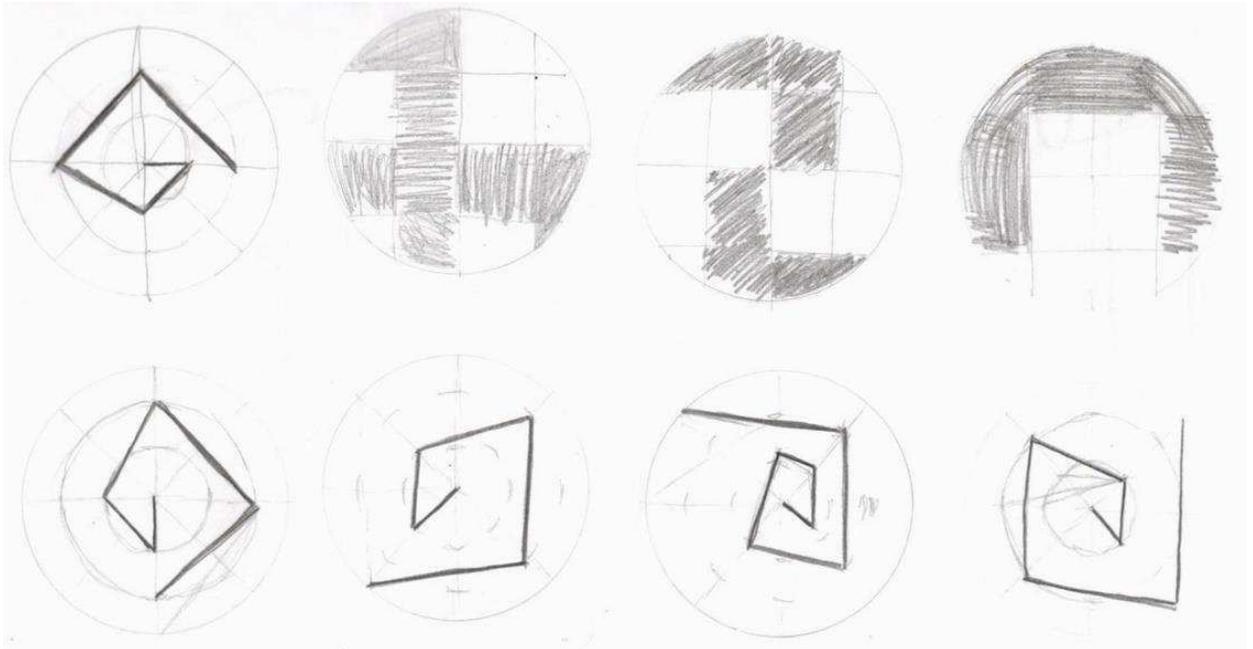
Trepá-trepa único, envolve o desafio de passar para próxima barra, aprimora força e equilíbrio. A disposição variada das barras, permite a brincadeira em qualquer direção.

Figura 43: Estudo do piso



Foi considerada a aplicação de padrões no piso do parque, no entanto foi observado que o ideal era o piso com único matiz. Assim o foco da criança se destina aos brinquedos e evita o excesso de informações.

Figura 44: Estudo da disposição dos brinquedos no ambiente, utilizando princípios de repetição e radiação



5.3 Sistemas

Assim como os materiais e tratamentos superficiais, os sistemas estruturais e funcionais do projeto são repetidos em todos os produtos, facilitando a produção e manutenção, além de criar uma composição com harmonia visual. Faz necessário mencionar alguns sistemas, por serem especificações de segurança de playground infantil.

Figura 45: Fixadores

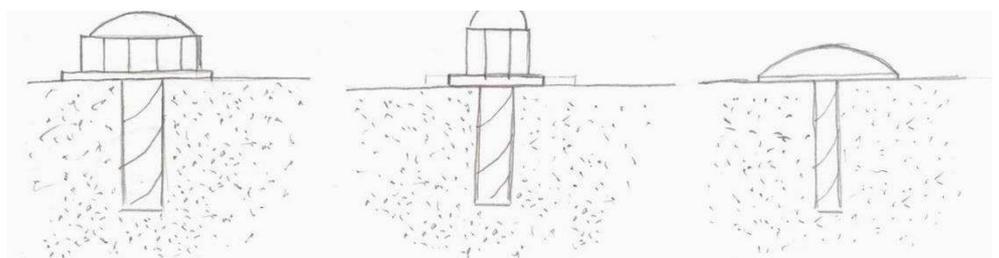


Figura 46: Parafuso de cabeça arredondada



Parafusos e outros fixadores que se encontram acessíveis pela criança, foram especificados para terem cabeça arredondada ou hexagonal com cantos chanfrados.

Figura 47: Fixação de equipamentos de tubo de aço

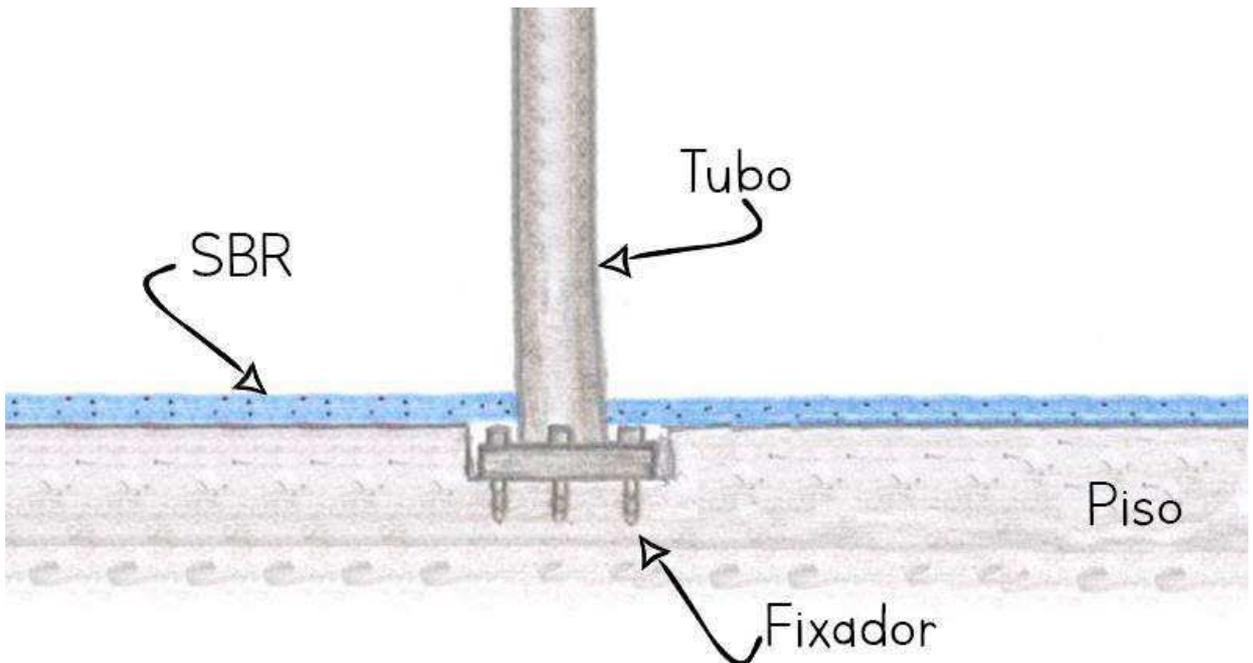
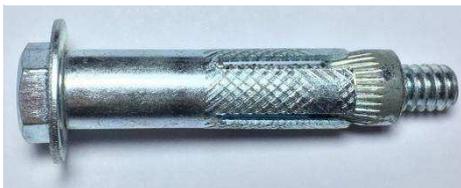


Figura 48: Parabolt, fixador do equipamento no concreto



Equipamentos de tubo de aço terão sistema de fixação escondidos, criando rebaixos no solo com medidas exatas de fixação e cobertos com SBR. Maior segurança para a criança diminuindo a possibilidade de vandalismo.

Figura 50: Fixação do cabo de aço, seguindo normas da NBR

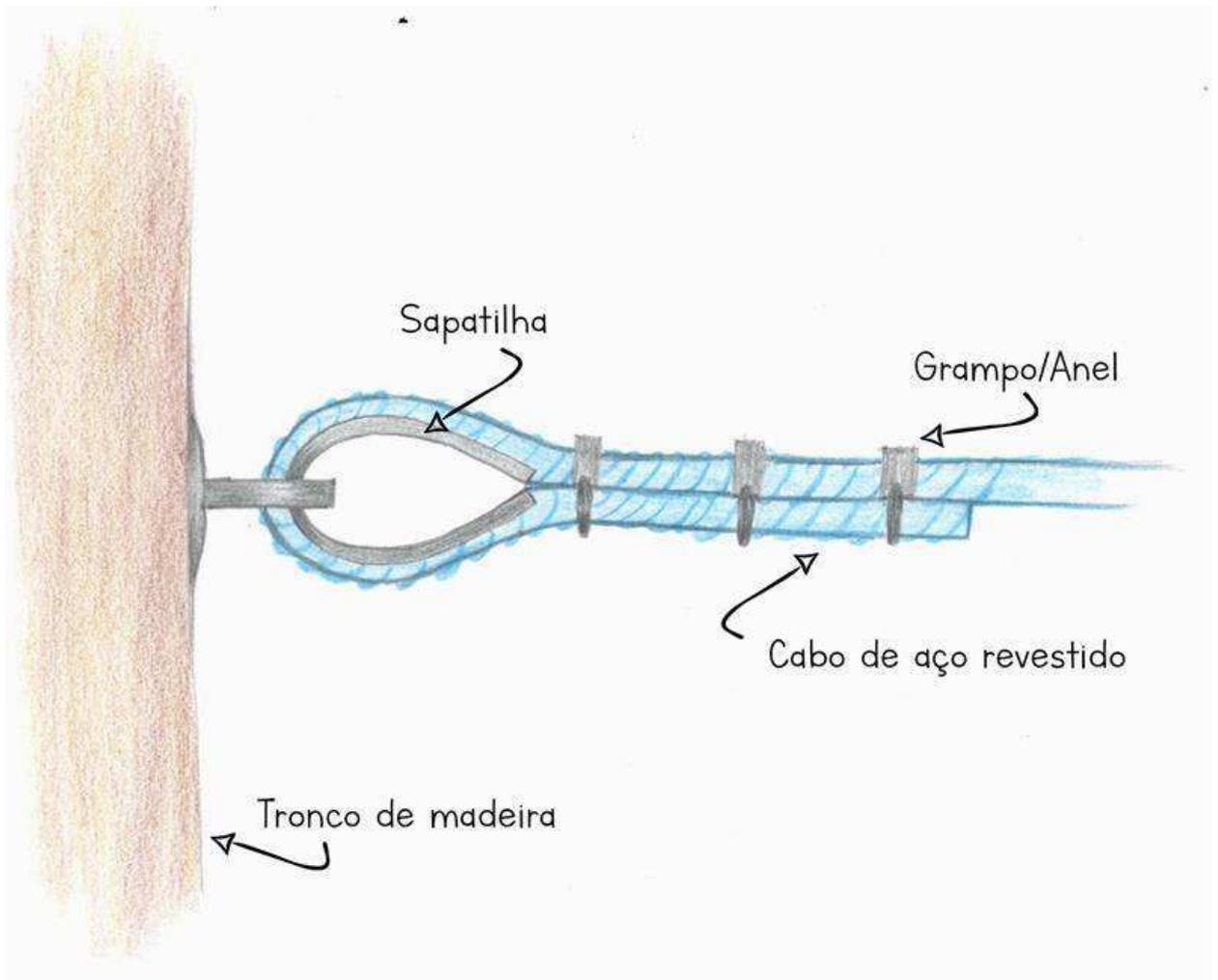
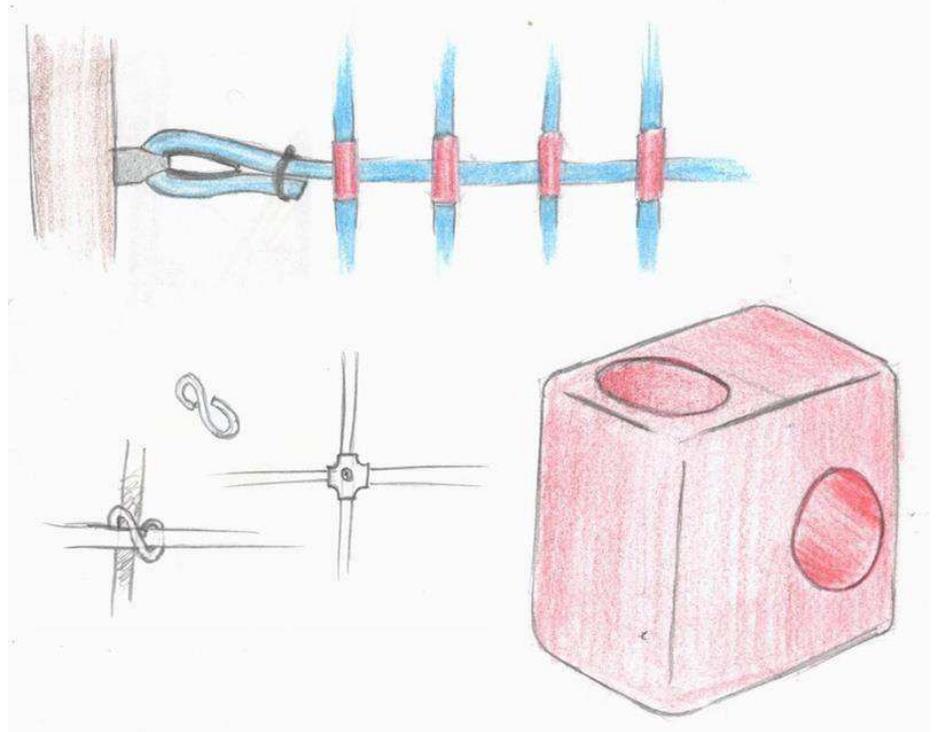


Figura 49: Sistemas para cruzamento de cabos



As redes serão feitas com cabo de aço revestidos de poliéster, através de um sistema que permita cruzamento dos cabos. Esses sistemas se encontram no mercado.

Figura 51: Cabo de aço galvanizado revestido por PVC



NBR 14350 indica que cabos de aço (revestidos de poliéster) devem ser torcidos e deve-se utilizar grampos para fixação do cabo.

Figura 52: Sapatilha para dobra do cabo e evitar desgaste do PVC



Figura 53: Fixador para suporte de cabo



Figura 54: Fixador para suporte de cabo



Figura 55: Madeiras fixadas no tubo de metal

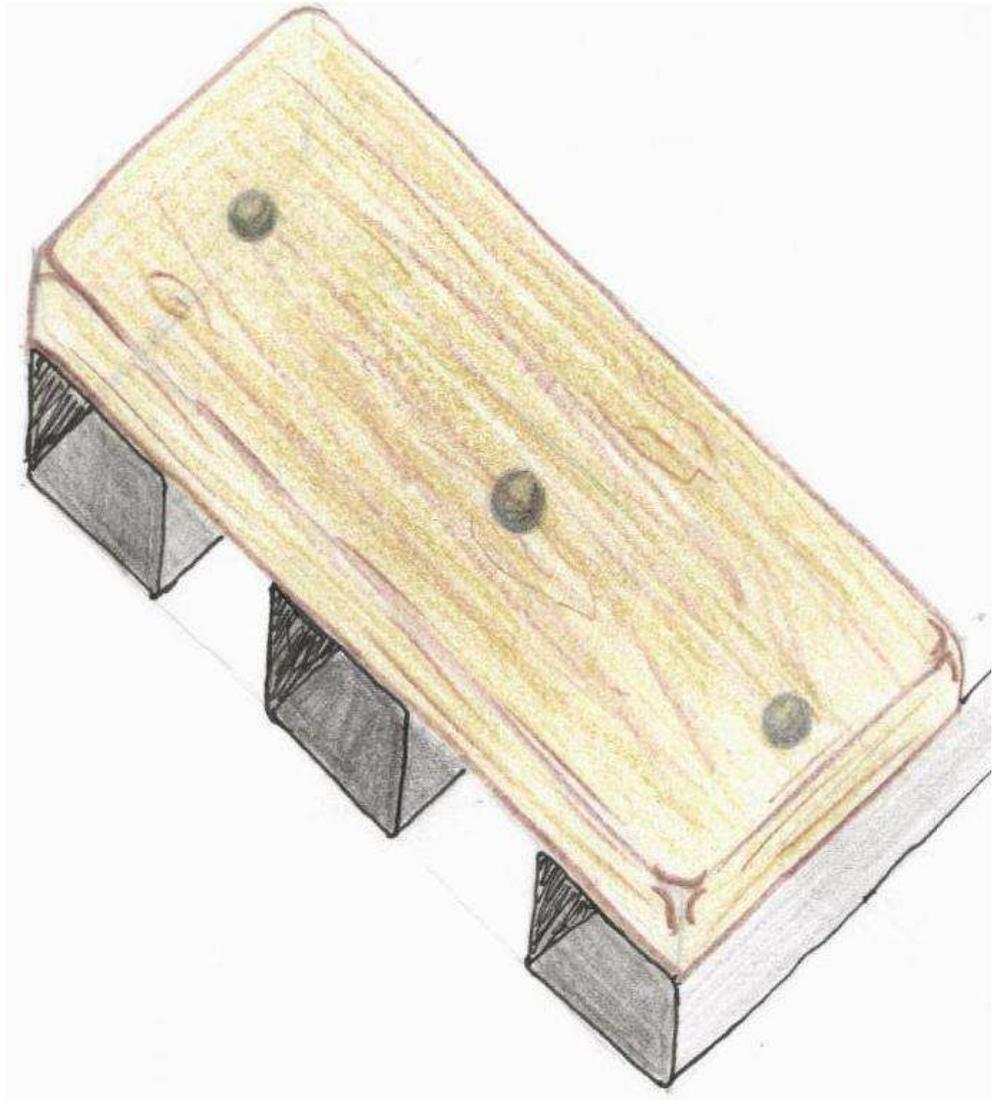


Figura 57: Guarda-corpo com visualização através do policarbonato

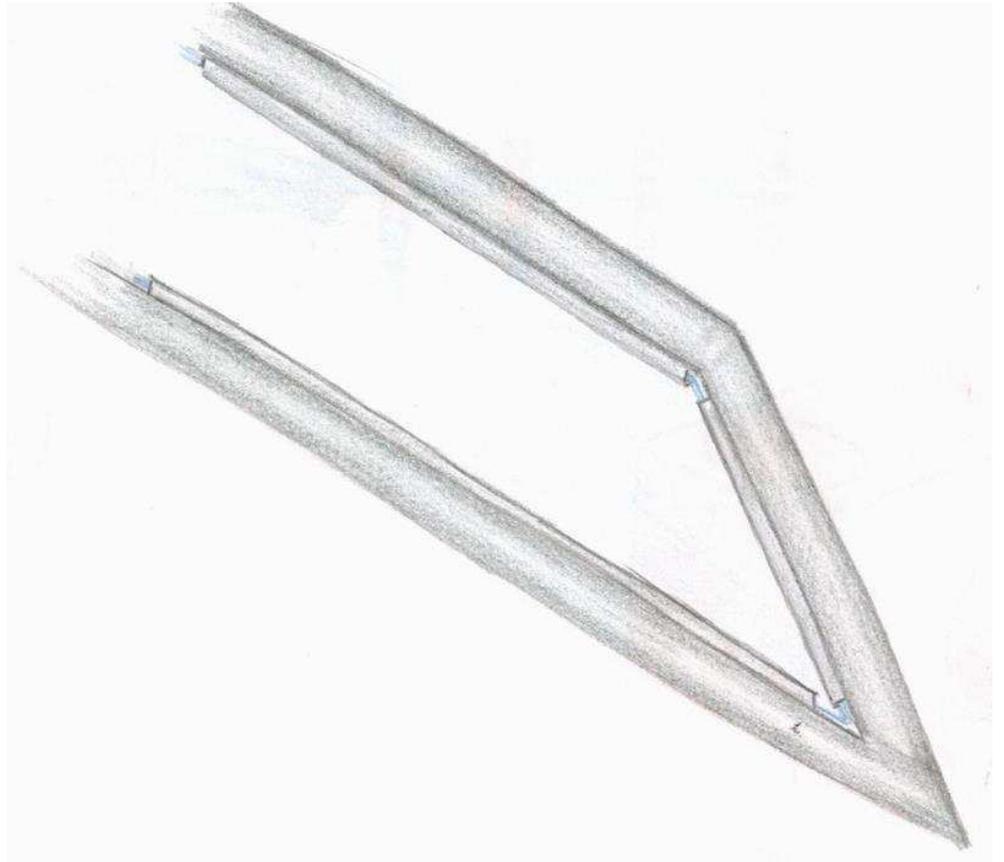


Figura 56: Módulo de concreto com tábuas de madeira. Projetado para trabalhar a tatilidade e suportar longos períodos sem manutenção

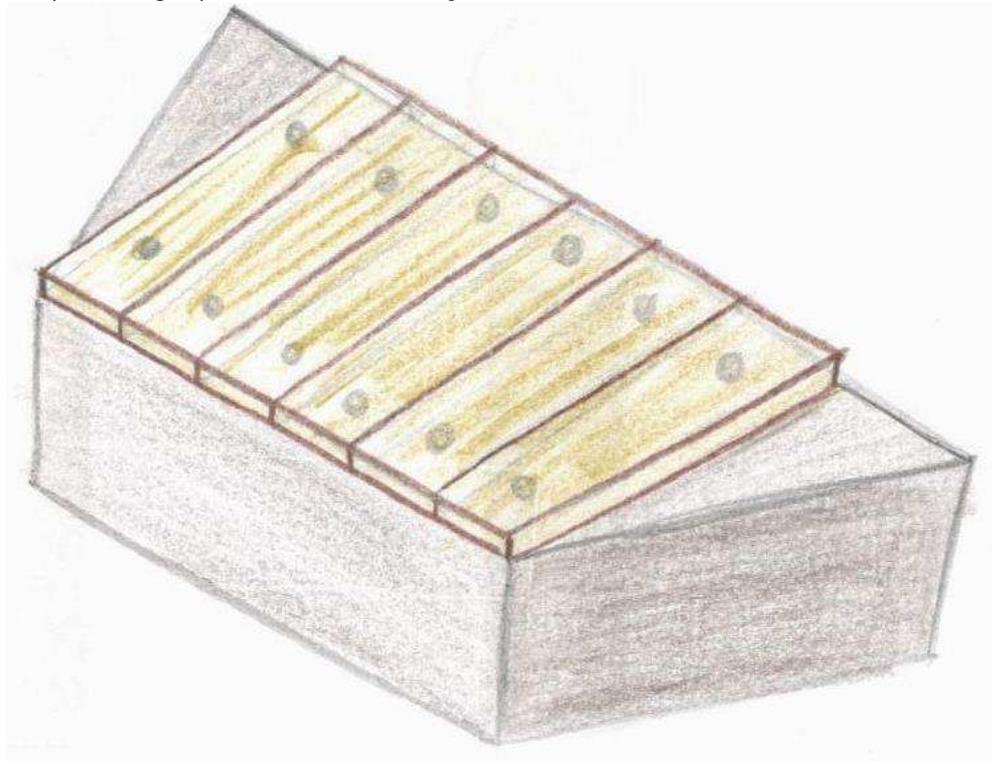
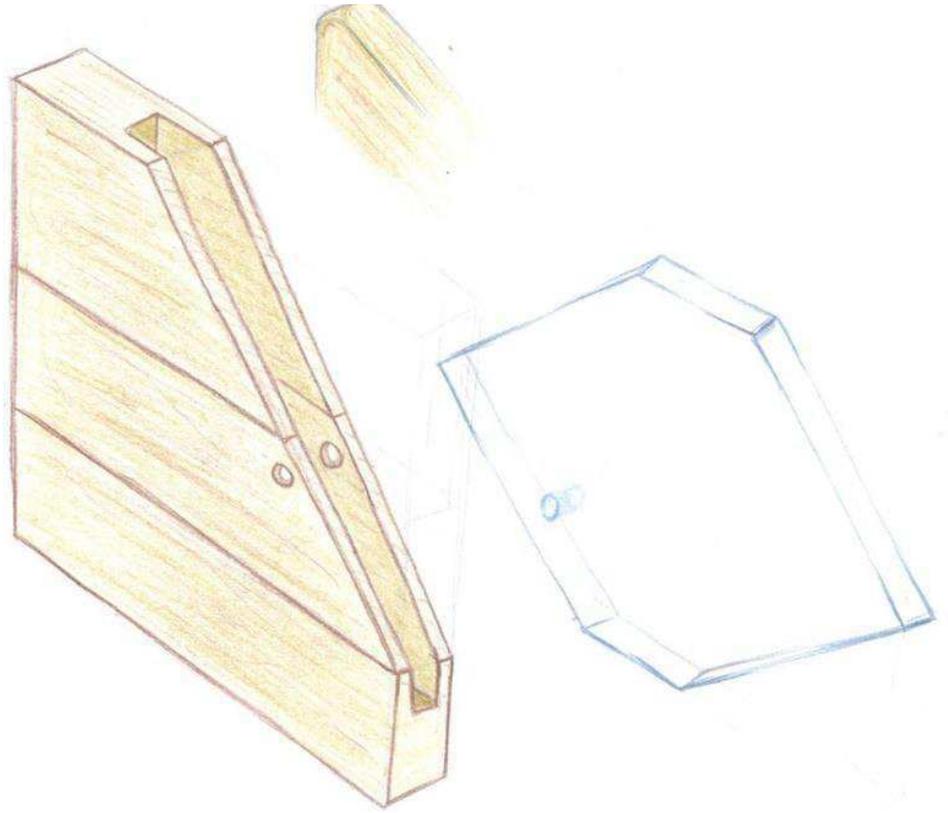
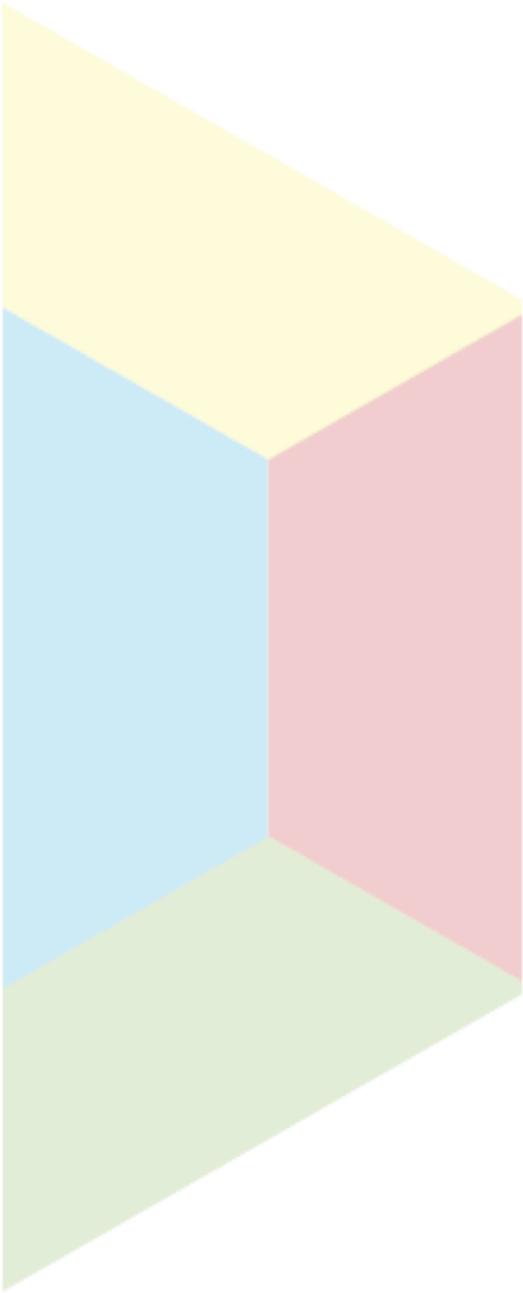


Figura 58: Sistema de encaixe do guarda-copo de policarbonato e madeira





Projeto

6 Projeto

Figura 59: Aplicação do produto no ambiente



Foi implementado SBR no piso, criando uma superfície que absorve impacto, é antiderrapante e atende às normas técnicas de segurança da ABNT, escondendo sistemas de fixação. Os matizes utilizados (azul, vermelho, amarelo e verde) são de alta saturação, em combinações análogas e complementares. O uso desses matizes atrai o público-alvo e é um indicativo para os adultos que este é um ambiente lúdico infantil.

Os dimensionamentos dos brinquedos foram gerados a partir do estudo do porte de cada perfil do público-alvo. Os materiais e acabamentos selecionados são seguros ao toque infantil, resistentes a intempéries e vandalismo, é possível encontrar estes materiais e mão de obra que possa executar os brinquedos no mercado local. O projeto possui fácil execução e todos os conhecimentos de produção necessários, já são realizados no mercado.

6.1 Brinquedos

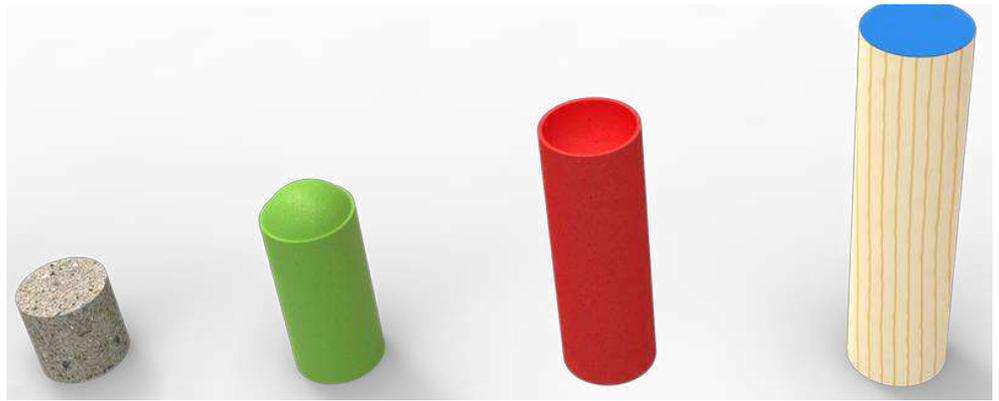
6.1.1 Conjunto de steps

Figura 60: Conjunto de steps



Conjunto de degraus texturizados para transferência de peso e exploração de materiais e formas. Explora conceitos necessários para o público de perfil 01, a criança pode criar associações de cor, forma, altura e textura.

Figura 61: Steps

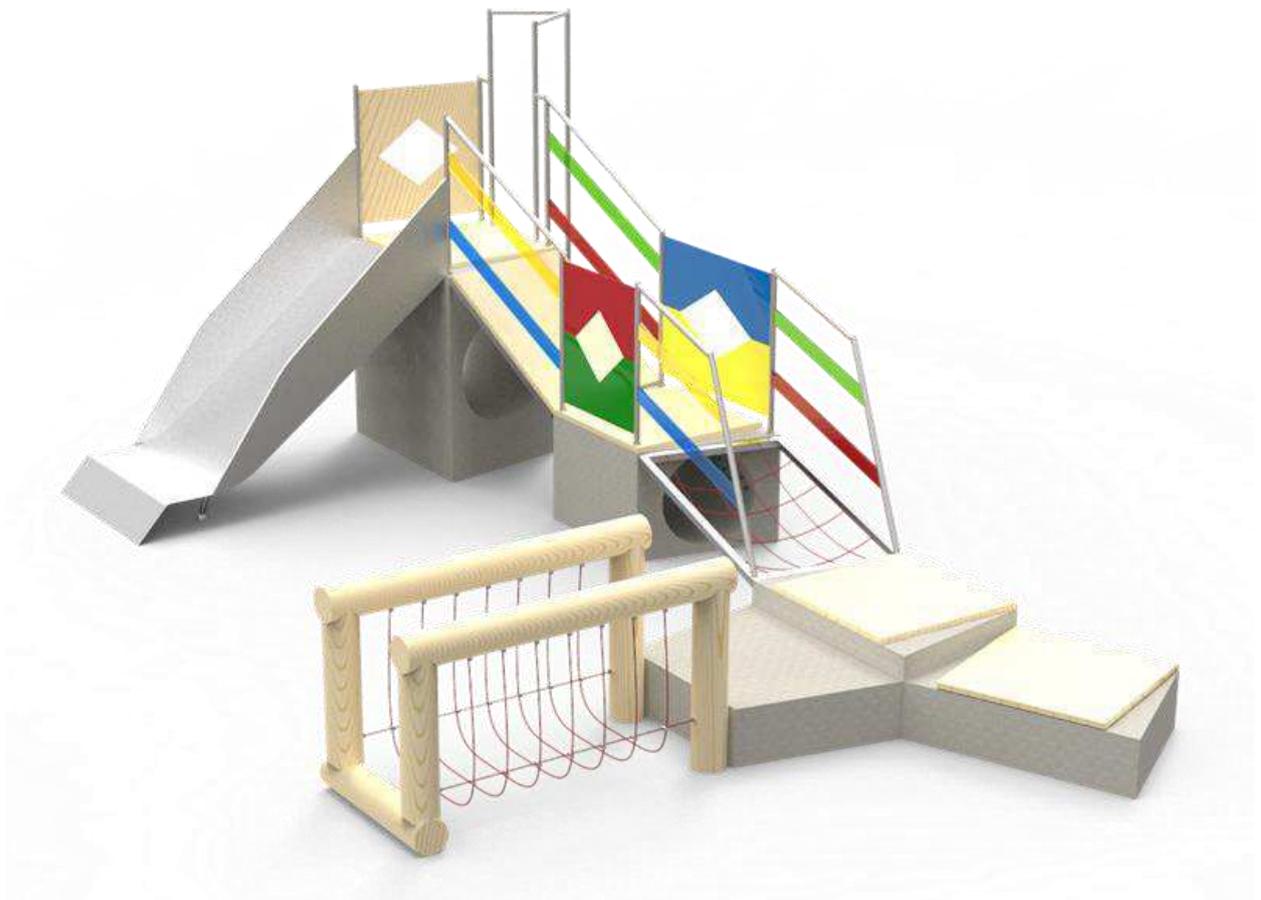


Quadro 12: Conjunto de steps

Conjunto de steps			
Quantidade	Acabamento	Processo	Material
4	- Verniz naval - Cimento queimado azul	Corte e lixamento	Madeira pinho
6	Bruto, pintado de verde	Moldado por cano PVC	Concreto
6	Bruto, pintado de vermelho		
3	Cimento queimado		

6.1.2 Conjunto de módulos

Figura 62: Conjunto de módulos



Conjunto de módulos com níveis diferentes e brinquedos. As transições dos níveis são feitas através de passarela, degrau e escalada. Crianças podem brincar com caminhada em cordas, barras paralelas, escalada com rede, escorregar no tubo deslizante e escorregador, usar túneis revestidos por esferas de vidro (bolas de gude) e observar a parte externa do produto através do guarda corpo com placa de policarbonato. O tratamento de anodização no alumínio do escorregador, reduz consideravelmente a temperatura do metal, permitindo uso pelas crianças. Trabalha conceitos de equilíbrio, força velocidade, texturas táteis e visuais.

Figura 63: Conjunto de módulos

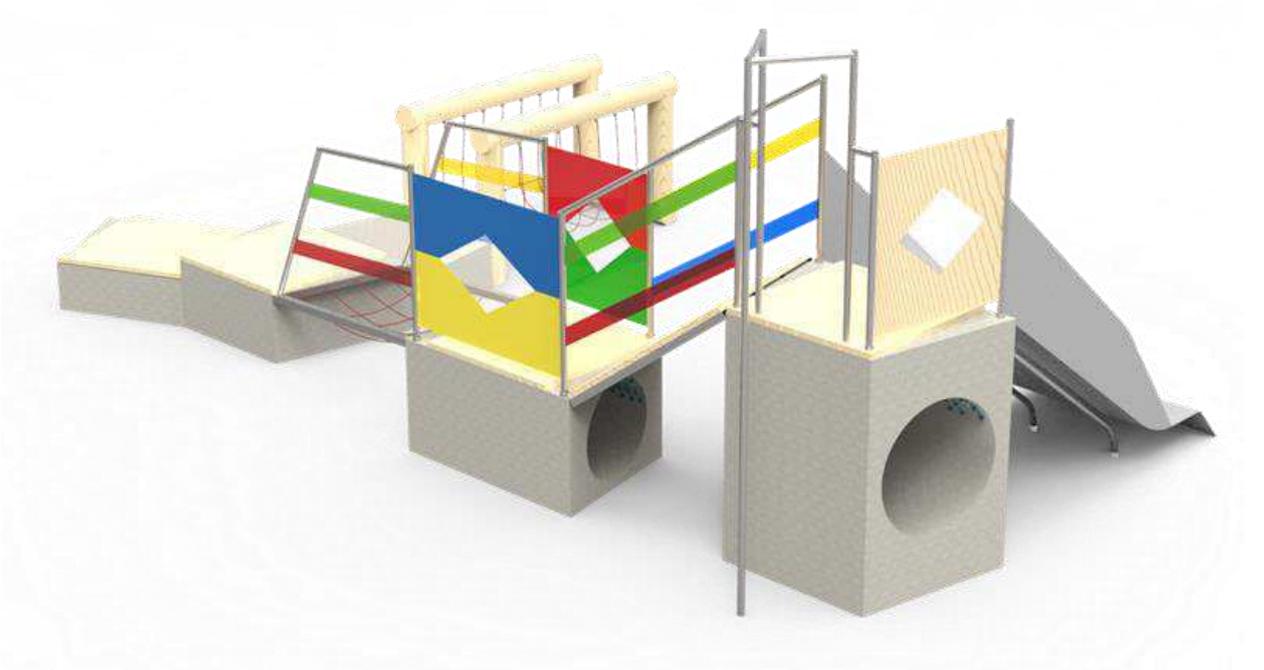
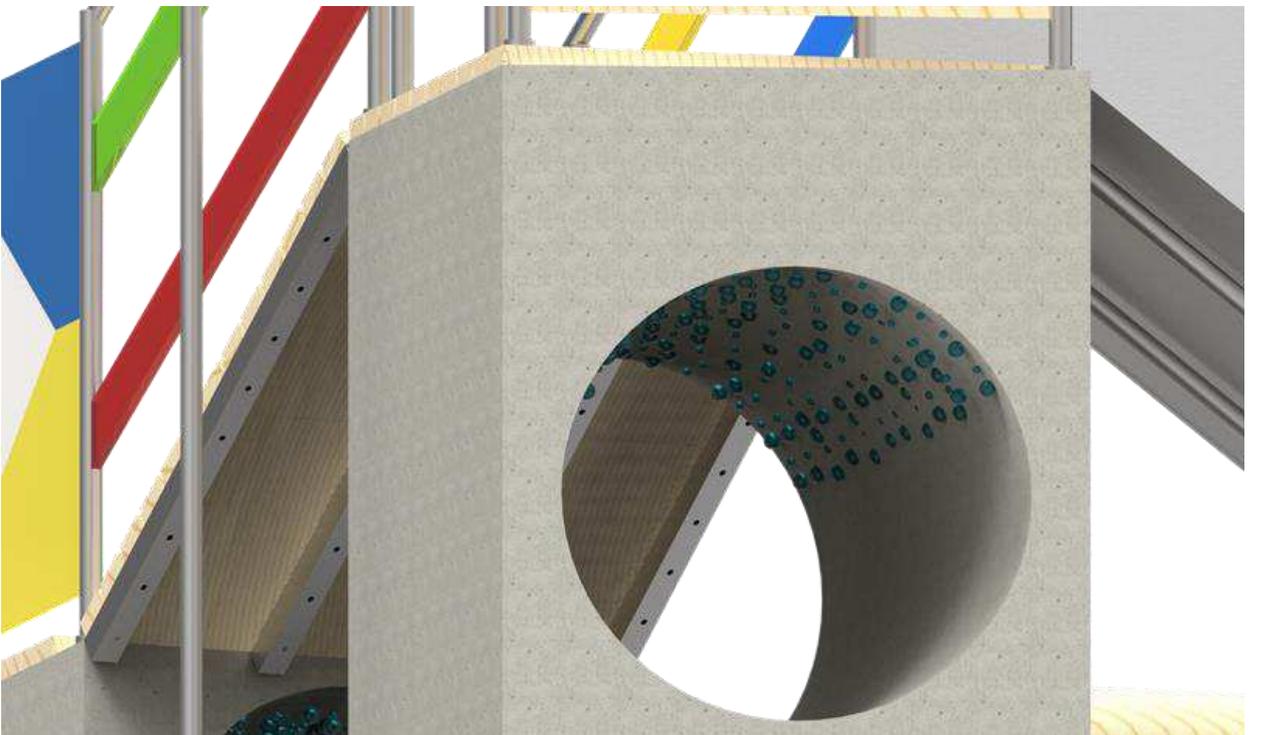


Figura 64: Esferas de vidro na superfície superior dos módulos com túneis

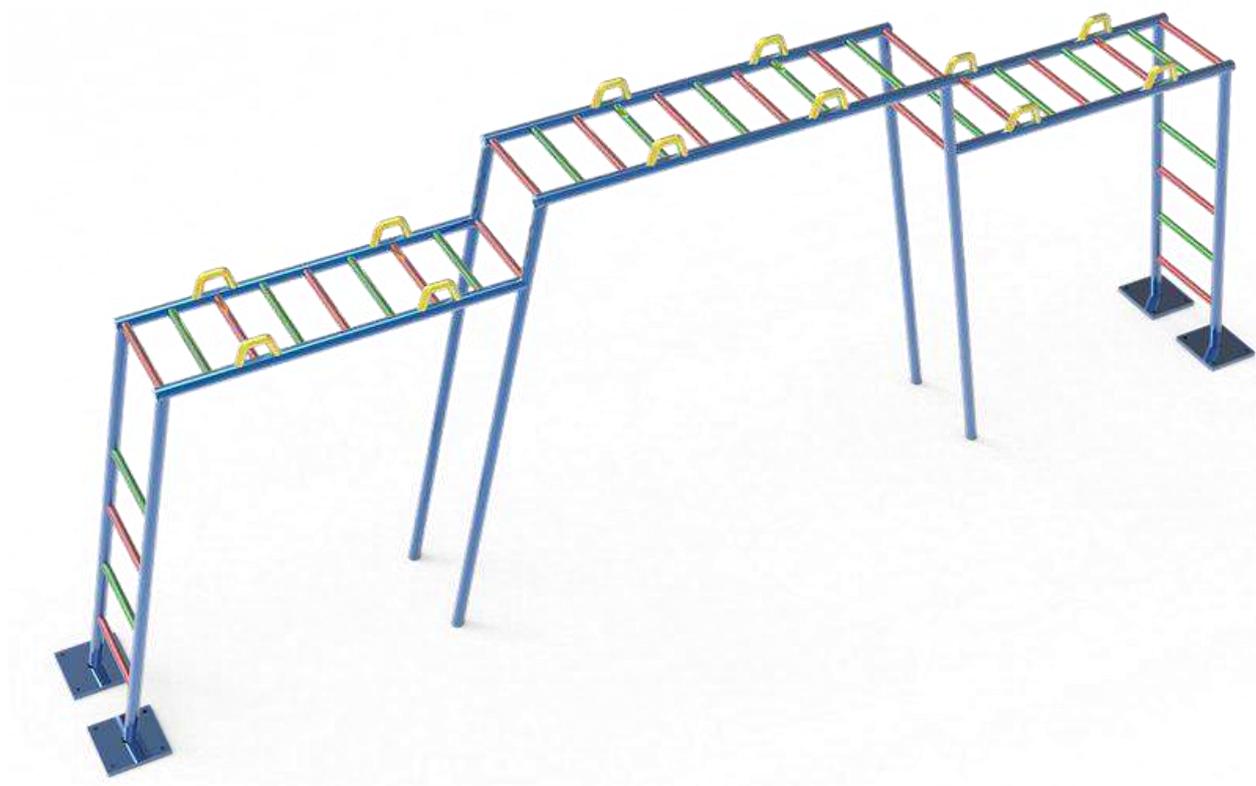


Quadro 13: Conjunto de módulos

Conjunto de módulos			
Item	Acabamento	Processo	Material
Tubos e Chapas	- Galvanização - Anodização	- Soldagem - Estamparia de corte - Dobragem	Aço
Módulos	Bruto	Pré-molde	Bloco de concreto aditivado
Madeiras	Verniz naval	- Corte - Lixamento	Madeira pinho
Manilhas	- Cimento queimado - Esferas de vidro	Pré-molde	Concreto
Escorregador	Anodização	Soldagem MIG	Alumínio
Rede de escalar	- Galvanização - Revestido por PVC	Galvanização	Cabo de aço
Guarda corpo	- Retificação - Perfil U de Policarbonato - Verniz naval	- Laminação	- Policarbonato - Pinho

6.1.3 Trepá-trepá

Figura 65: Trepá-trepá



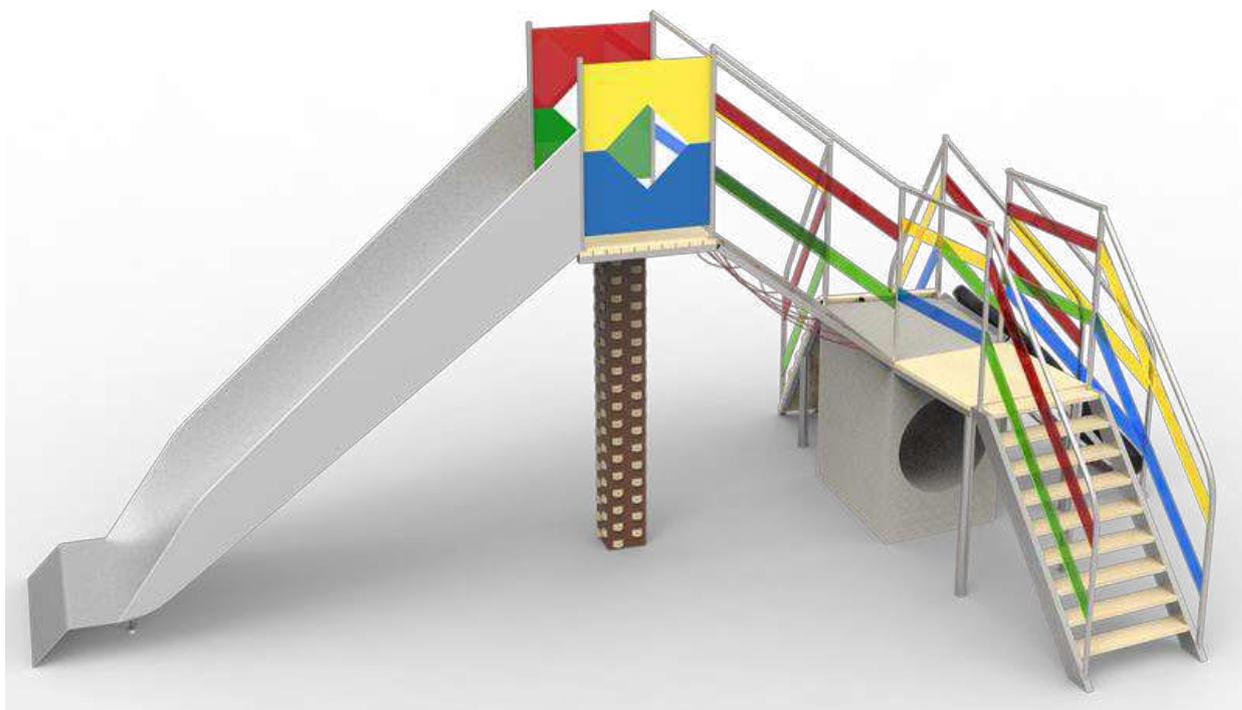
Trepa-trepa triplo, permite o trabalho de força através da escalada pela parte de cima ou de baixo e possui diferentes níveis de desafio.

Quadro 14: Trepa-trepa

Trepa-trepa			
Item	Acabamento	Processo	Material
Barras verdes	- Pintura eletrostática a pó	- Corte - Soldagem - Dobra de tubos	Tubo de aço
Barras vermelhas			Tubo de aço
Estrutura azul			Tubo de aço
Pegas amarelas			Tubo de aço

6.1.4 Escorregador

Figura 66: Escorregador

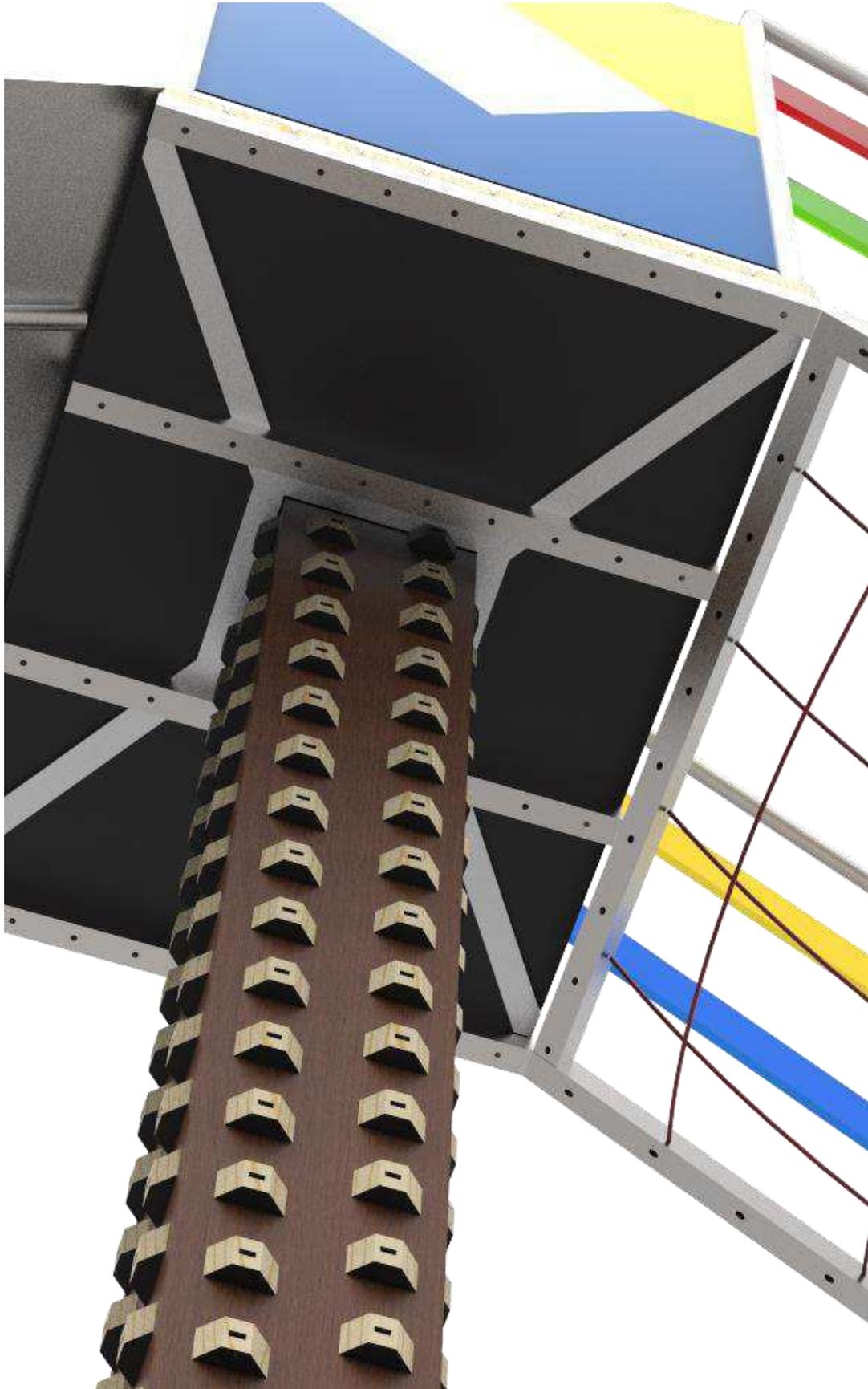


Escorregador com módulo de túnel, rede de escalada, escalada com pneus, escada e rampa. O escorregador com 2,5m trabalha o conceito de velocidade, desafio com redes em altura elevada, criando sensação de risco para a criança sem perder a segurança. Guarda-corpo com placa e chapa de polímero, desenvolvendo assim texturas visuais. Foi aproveitada a coluna de madeira, que é um sistema estrutural, como uma alternativa de brincadeira de escalada.

Figura 67: Acessos do escorregador



Figura 68: Coluna de madeira com escada e mão francesa

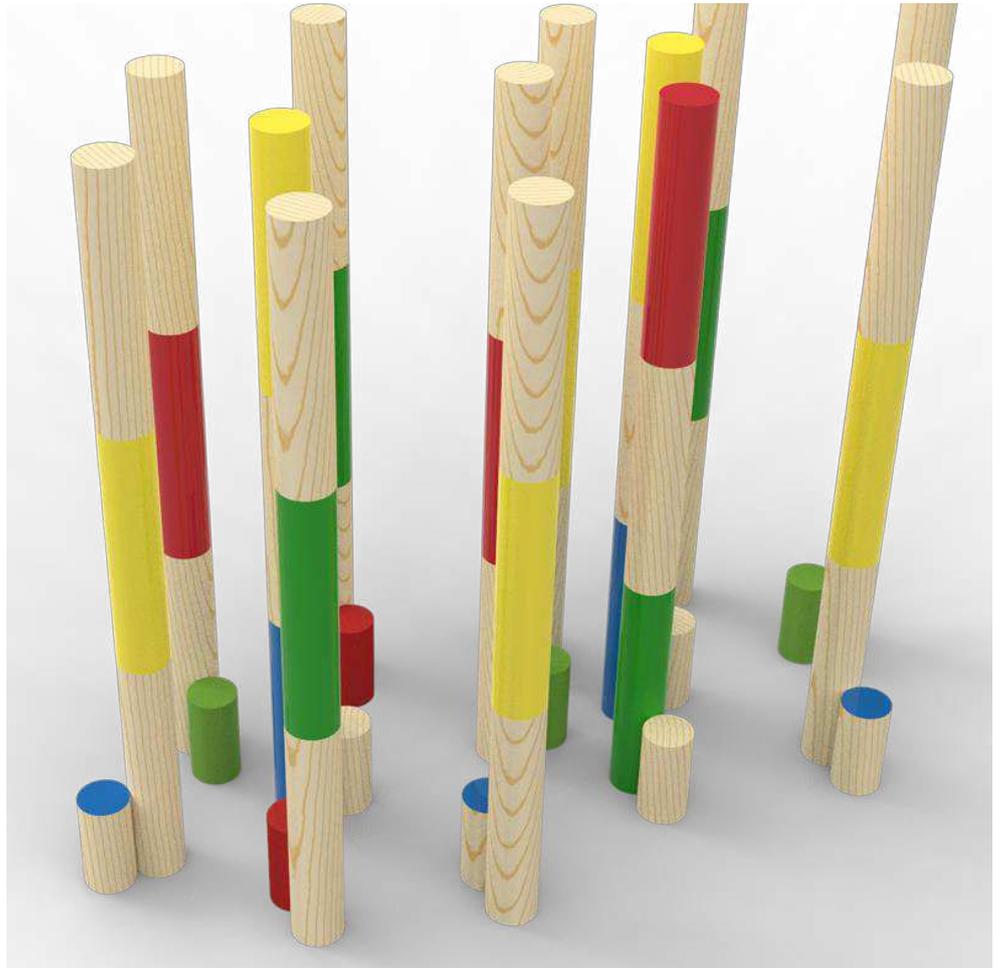


Quadro 15: Escorregador

Escorregador			
Item	Acabamento	Processo	Material
Tubos, Chapas e Mão francesa	- Galvanização	- Soldagem - Estamparia de corte - Dobragem	Aço
Módulos	Bruto	Pré-molde	Bloco de concreto aditivado
Madeiras e pega para escalar	Verniz naval	- Corte - Lixamento	Madeira pinho
Manilhas	- Cimento queimado - Esferas de vidro	Pré-molde	Concreto
Escorregador	Anodização	- Estamparia de corte - Soldagem MIG	Alumínio
Rede de escalar	- Galvanização - Revestido por polímero	- Corte	Cabo de aço
Guarda corpo	- Retificação - Verniz naval	- Laminação	- Policarbonato - Pinho

6.1.5 Conjunto de postes

Figura 69: Conjunto de postes

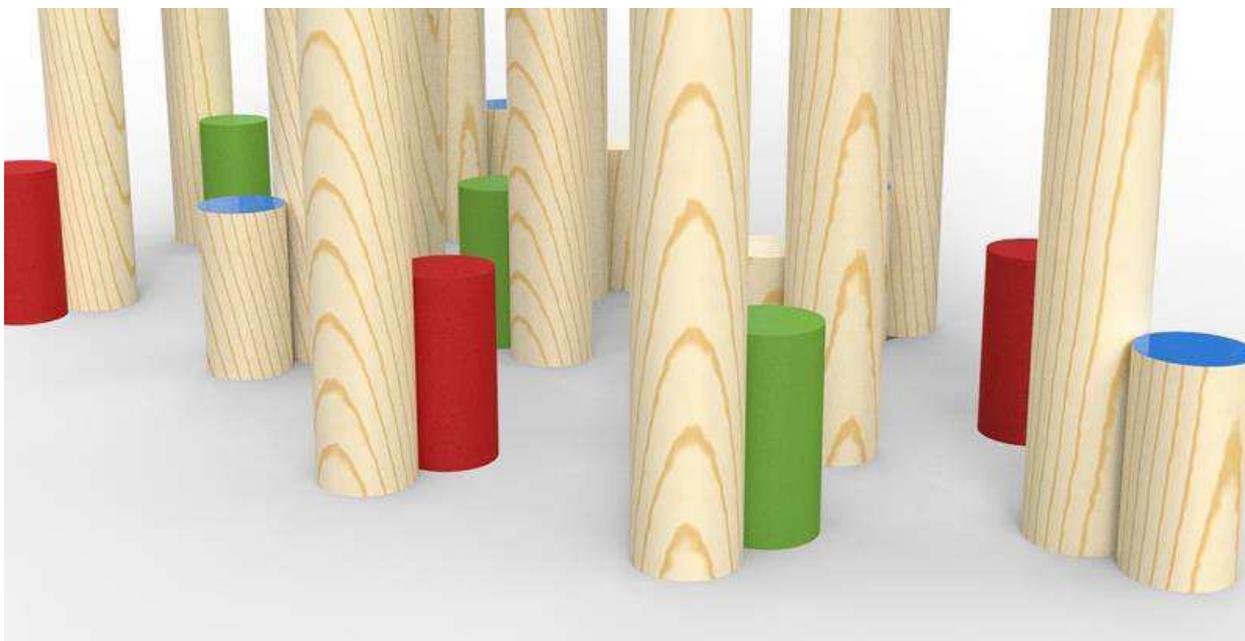


Foi criado um brinquedo com conceitos de labirinto, transferência de peso e exploração dos sentidos, utilizando texturas táteis e visuais para alterar a percepção infantil. Pode-se trabalhar desenvolvimento motor para crianças mais velhas e desenvolvimento cognitivo para as mais novas.

Figura 70: Trabalho de textura visual através da aplicação de cores em diferentes pontos dos postes



Figura 71: Steps táteis



Quadro 16: Conjunto de postes

Conjunto de postes			
Item	Acabamento	Processo	Material
Postes	- Verniz naval	- Corte - Lixamento	Madeira pinho
Steps	- Verniz naval - Cimento queimado - Bruto, pintado	- Corte -Lixamento - Moldado por cano PVC	- Madeira pinho - Concreto

6.1.6 Trepá-trepá único

Figura 72: Trepá-trepá (único)



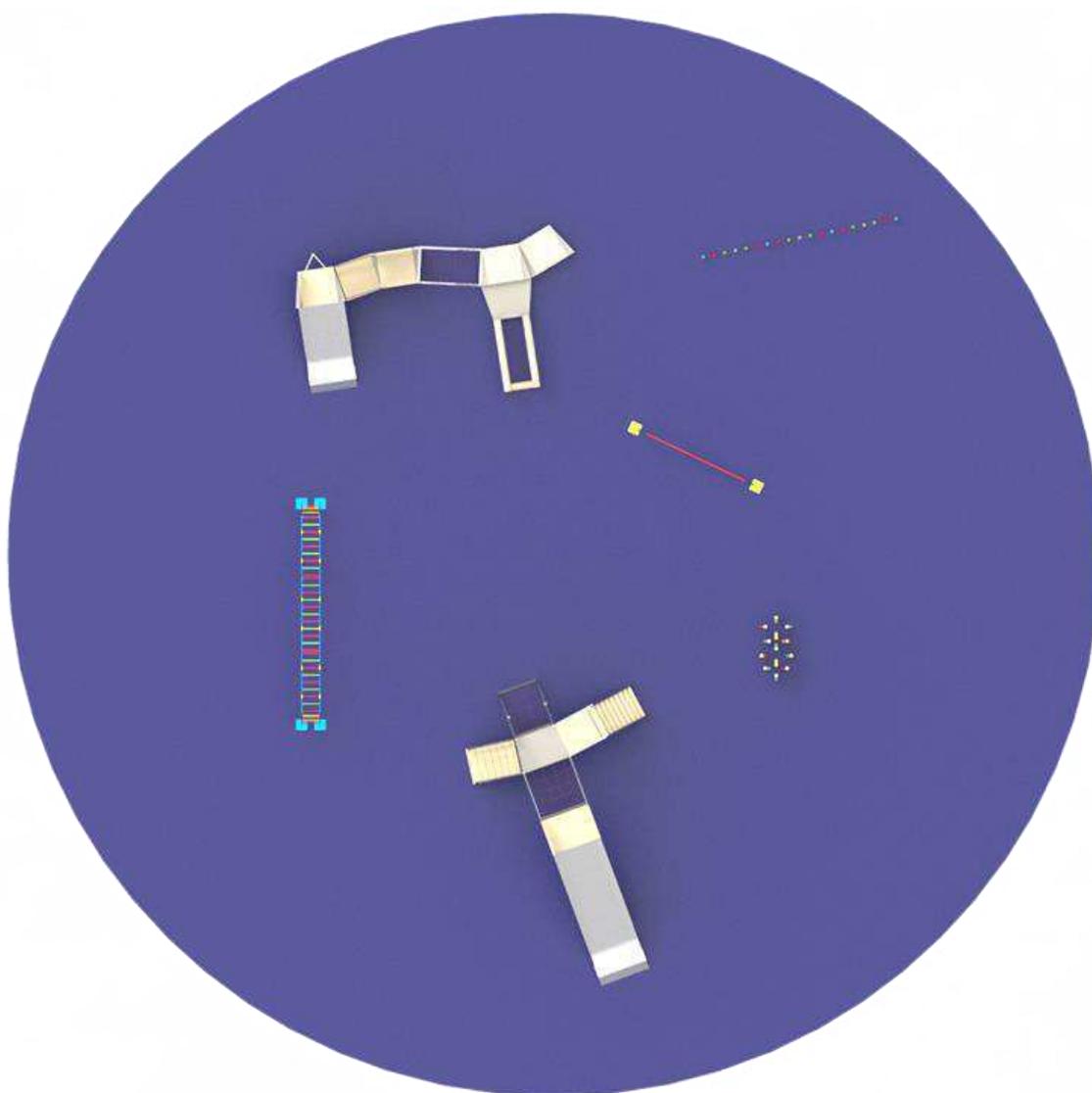
Este trepa-trepa permite trabalho de força, desafio e equilíbrio com suas barras dispostas de forma diversificada, ideal para o público 02 e 03.

Quadro 17: Trepá-trepa

Trepá-trepa			
Item	Acabamento	Processo	Material
Peça única	- Galvanização - Pintura eletrostática a pó	Soldagem	Tubo de aço

6.1.7 Visualização superior

Figura 73: Disposição dos brinquedos no parque infantil



6.2 Desenho esquemático

7 Conclusão e recomendações

O projeto cumpriu os objetivos, requerimentos projetuais e de produção, pois:

- ◆ Possui elementos de fácil leitura para crianças: utilizando harmonia de formas, brincadeiras e outros elementos que fazem parte do cotidiano dela;
- ◆ Auxilia o desenvolvimento cognitivo aplicando princípios necessários para cada faixa etária designada;
- ◆ Amplia a habilidade motora infantil através de artefatos que exigem força, equilíbrio e transferência de peso;
- ◆ Utiliza materiais e processos de fabricação disponíveis em Campina Grande;
- ◆ Atende normas técnicas e necessidades voltadas para o ambiente de intervenção.

Portanto, para a realização do projeto, foi necessário aplicar conhecimentos adquiridos durante a graduação.

Como recomendações aponta-se os seguintes itens:

- ◆ Planificar o terreno e criar contra-piso antes da implementação do produto;
- ◆ Em caso de mudança do polímero Policarbonato, substituir por madeira Pinho;
- ◆ Utilizar esferas de vidros e pneus de diversos diâmetros;
- ◆ Caso o metal Aço seja substituído pelo metal Ferro, atender normas técnicas e manter o tratamento de galvanização.

Foram buscadas as melhores soluções e refinamentos do projeto, no entanto, devido à complexidade do projeto, estes não são produtos finalizados, durante fases de produção, serão realizadas adequações.

8 Lista de Fontes

- Figura 1: Visualhunt - <https://visualhunt.com/photo/187321/>
- Figura 2: Acervo pessoal, 2018
- Figura 3: Acervo pessoal, 2017
- Figura 4: Chrissy Eliza - visualhunt.com
- Figura 5: Axiraa - visualhunt.com
- Figura 6: Lukas - pexels.com
- Figura 7: Pixabay - <https://pixabay.com/photo-2457321/>
- Figura 8: Guilherme Jófilo - visualhunt.com
- Figura 9: Acervo pessoal, 2018
- Figura 10: Pixabay - <https://pixabay.com/photo-2551423/>
- Figura 11: Pixabay - <https://pixabay.com/photo-2088382/>
- Figura 12: Pixabay - <https://pixabay.com/photo-2435554/>
- Figura 13: Acervo pessoal, 2017
- Figura 14: bittbox - visualhunt.com
- Figura 15: ITP - ipt.br
- Figura 16: fontplaydotcom - visualhunt.com
- Figura 17: andrewpaulcarr - visualhunt.com
- Figura 18: Acervo pessoal, 2017
- Figura 19: Acervo pessoal, 2017
- Figura 20: Acervo pessoal, 2017
- Figura 21: Acervo pessoal, 2017
- Figura 22: Acervo pessoal, 2017
- Figura 23: Acervo pessoal, 2017
- Figura 24: Acervo pessoal, 2017
- Figura 28: Acervo pessoal, 2018
- Figura 29: Acervo pessoal, 2018
- Figura 30: Acervo pessoal, 2018
- Figura 31: Acervo pessoal, 2018
- Figura 32: Acervo pessoal, 2018
- Figura 33: Acervo pessoal, 2018
- Figura 34: Acervo pessoal, 2018
- Figura 35: Acervo pessoal, 2018
- Figura 36: Acervo pessoal, 2018
- Figura 37: Acervo pessoal, 2018
- Figura 38: Acervo pessoal, 2018
- Figura 39: Acervo pessoal, 2018
- Figura 40: Acervo pessoal, 2018
- Figura 41: Acervo pessoal, 2018
- Figura 42: Acervo pessoal, 2018
- Figura 43: Acervo pessoal, 2018
- Figura 44: Acervo pessoal, 2018
- Figura 45: Acervo pessoal, 2018
- Figura 46: Acervo pessoal, 2018
- Figura 47: Acervo pessoal, 2018
- Figura 48: Acervo pessoal, 2018
- Figura 49: Acervo pessoal, 2018

Figura 50: Acervo pessoal, 2018

Figura 51: Acervo pessoal, 2018

Figura 52: Acervo pessoal, 2018

Figura 53: Acervo pessoal, 2018

Figura 54: Acervo pessoal, 2018

Figura 55: Acervo pessoal, 2018

Figura 56: Acervo pessoal, 2018

Figura 57: Acervo pessoal, 2018

Figura 58: Acervo pessoal, 2018

Figura 59: Acervo pessoal, 2018

Figura 60: Acervo pessoal, 2018

Figura 61: Acervo pessoal, 2018

Figura 62: Acervo pessoal, 2018

Figura 63: Acervo pessoal, 2018

Figura 64: Acervo pessoal, 2018

Figura 65: Acervo pessoal, 2018

Figura 66: Acervo pessoal, 2018

Figura 67: Acervo pessoal, 2018

Figura 68: Acervo pessoal, 2018

Figura 69: Acervo pessoal, 2018

Figura 70: Acervo pessoal, 2018

Figura 71: Acervo pessoal, 2018

Figura 72: Acervo pessoal, 2018

Figura 73: Acervo pessoal, 2018

9 Referências

ABAL – Associação Brasileira do Alumínio. Disponível em: <<http://abal.org.br/>> Acesso em: janeiro de 2018.

ABINOX - Associação Brasileira do Aço Inoxidável. Disponível em: <<http://www.abinox.org.br/>> Acesso em: janeiro de 2018.

ABRINQ - Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos. Brinquedos 2017 – Estatísticas. 2016. Disponível em: <<http://www.abrinq.com.br/Estatisticas.aspx>> Acesso em: janeiro de 2018.

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.

BONSIEPE, Gui; KELLNER, Petra; POESSNECKER, Holger. Metodologia experimental: desenho industrial. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1984.

CRATTY, Bryant J.; JUSTO, Luis. Desarrollo perceptual y motor en los niños. Paidós, 1982

DONDIS, Donis A.; CAMARGO, Jefferson Luiz. Sintaxe da linguagem visual. Martins fontes, 1997.

HUGHES, Bob; MELVILLE, Sandra. A Playworker's Taxonomy of Play Tips. PlayEducation. Organization, 1996.

HUGHES, Bob. Play deprivation. Play Wales briefing paper, 2003.

ITP – Instituto de pesquisas tecnológicas. Informações técnicas sobre madeiras brasileiras e plantadas. Disponível em: <http://www.ipt.br/consultas_online/informacoes_sobre_madeira> Acesso em: janeiro de 2018.

GOMES FILHO, João. Design do objeto: bases conceituais. Escrituras, 2006.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. Brinquedos e brincadeiras na educação infantil. FE-USP, 2010.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. Pioneira, 1994.

LÖBACH, Bernd. Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais. Edgard Blücher, 2001.

MAGALHÃES, Maria João Veloso de. Design de equipamento lúdico para o espaço urbano: interação adulto: criança nos parques infantis. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa. Faculdade de Arquitetura.

MIRANDA, Danilo Santos de. O parque e a arquitetura: uma proposta lúdica. 1996.

MONTENEGRO, Glielson Nepomuceno. A produção do mobiliário urbano nos espaços públicos: o desenho do mobiliário urbano nos projetos de reordenamento das orlas do Rio Grande do Norte. 2005. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

NFPA – National Playing Fields Association et al. Best play: what play provision should do for children. 2000.

PAPALIA, Diane E.; OLDS, Sally Wendkos; FELDMAN, Ruth Duskin. O Mundo da Criança-: Da Infância à Adolescência. AMGH Editora, 2009.

PLAY WALES. Playwork Principles. 2005. Disponível em: <<http://www.playwales.org.uk/eng/>> Acesso em: agosto de 2017.

SHACKELL, Aileen et al. Design for play: a guide to creating successful play spaces. The Department for Children, Schools and Families (DCSF) and the Department for Culture, Media and Sport (DCMS)., 2008.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Pesquisa de Orçamentos Familiares - Estimativas populacionais das medianas de altura e peso de crianças, adolescentes e adultos, por sexo e idade - Unidades da Federação. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2657>> Acesso em: novembro de 2017.

WONG, Wucius. Princípios de forma e desenho. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

10 Glossário

ABRINQ - Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos.

Bicicross – esporte de corrida praticado com bicicletas.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Leiaute – Adequação da palavra “layout” de origem inglesa, sendo citada neste trabalho com o significado de arranjo físico, distribuição, planejamento.

NPFA - National Playing Fields Association (Associação de jogos e brincadeiras do Reino Unido).

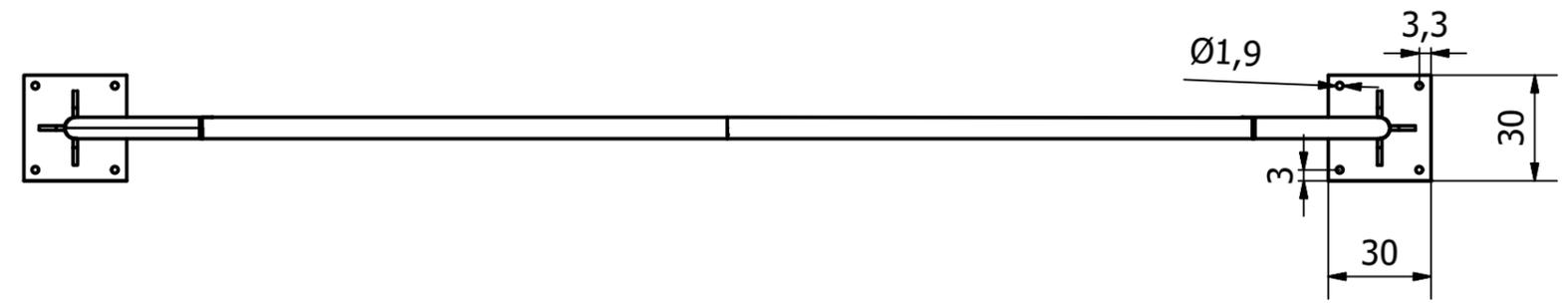
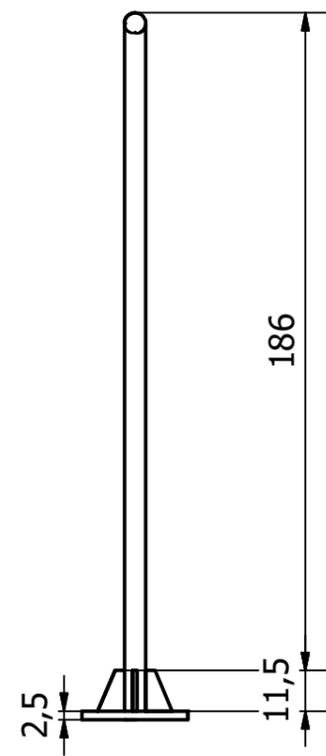
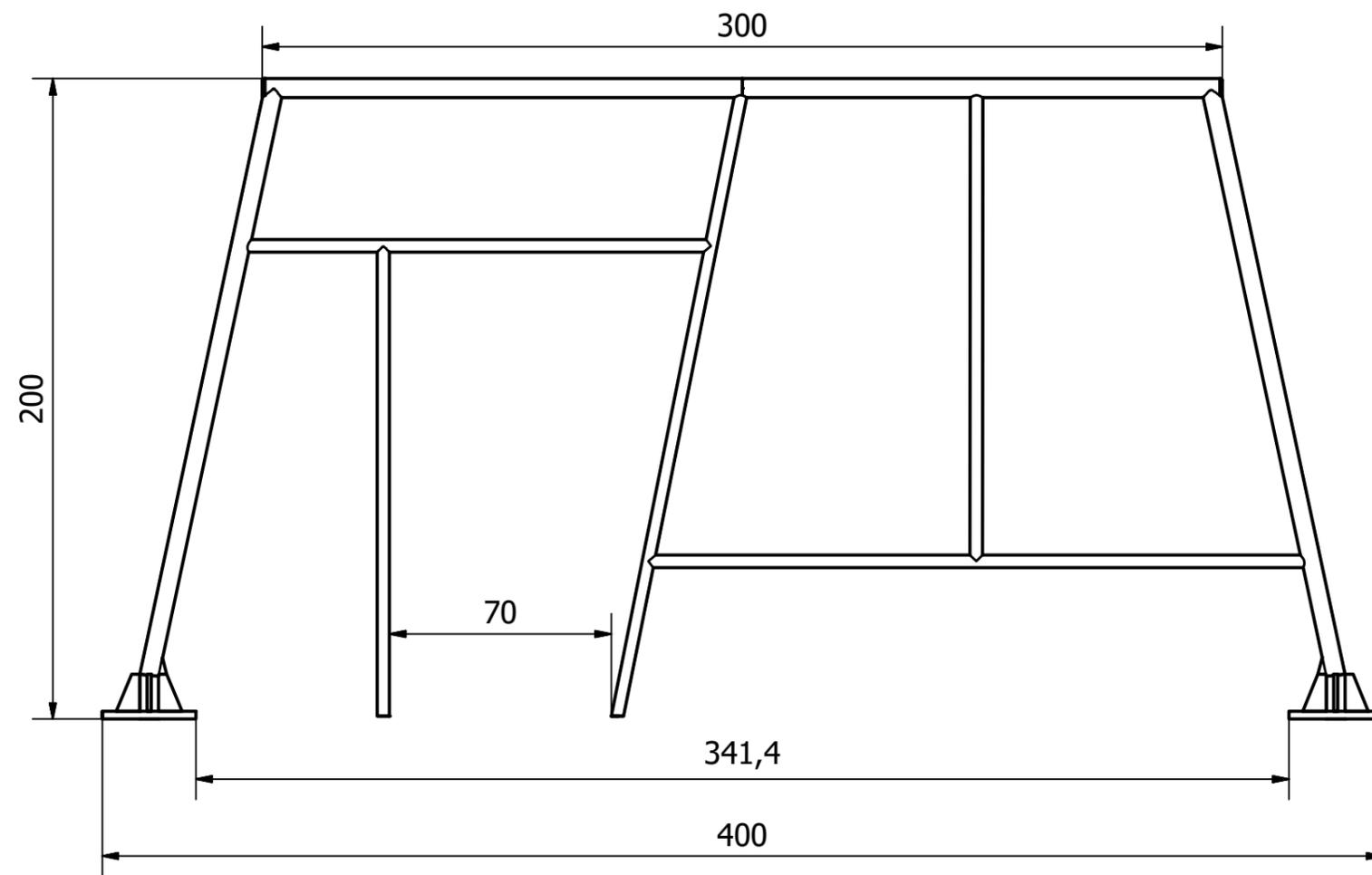
Playground – Palavra de origem inglesa que significa parque infantil. Espaço destinado a brincadeiras infantis também pode ser chamado de playground.

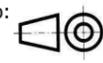
SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática.

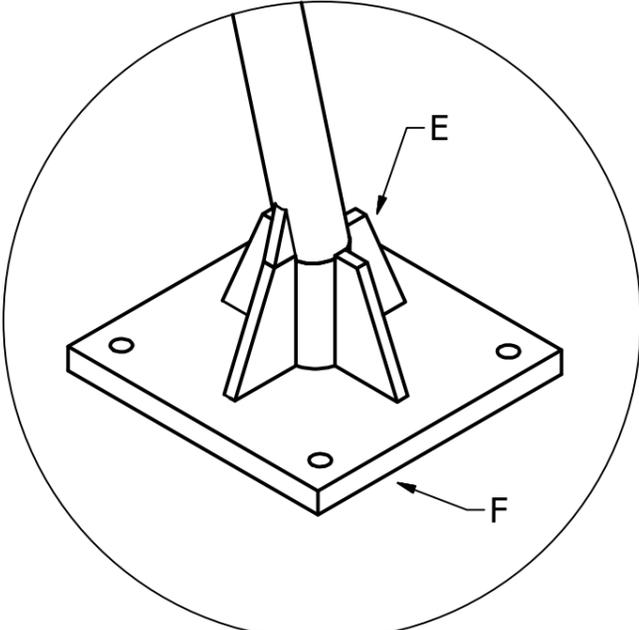
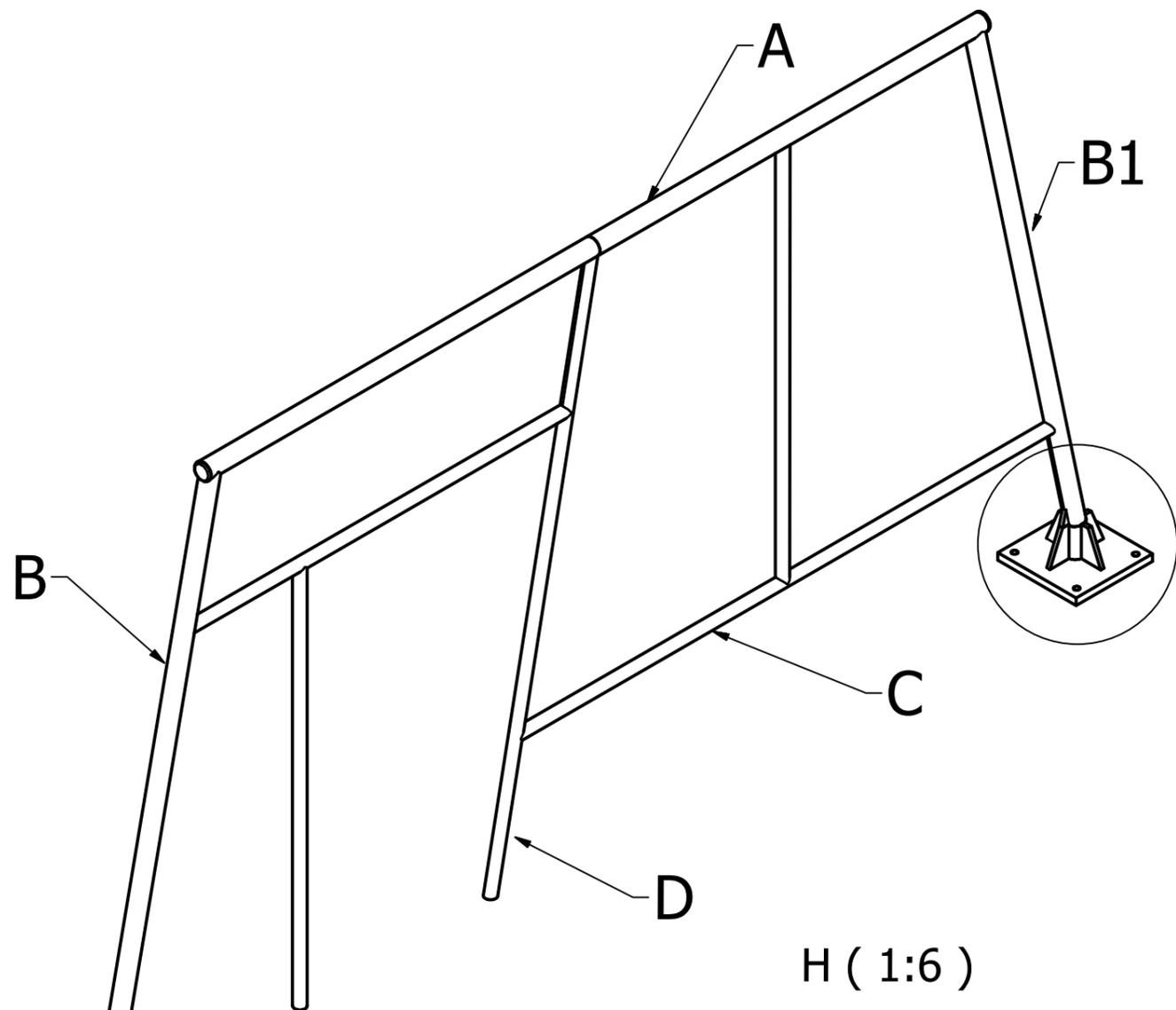
Steps - Palavra de origem inglesa que significa degrau.

11 Apêndices

12 Anexos



	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Unidade Acadêmica de Desenho Industrial		
	Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança		
Título: Trepa-trepa (peça única)		Projetista/Desenhista: Mônica Pires da Silva	Projeção: 
Escala: 1:20	Prancha: A3	Unidade: Centímetro	Controle: 112110133
		Data: 23/02/2018	Nª da folha: 1/22



A	1	Galvanização	Corte / Soldagem / Pintura	Tubos de aço	300cm x Ø6 cm
B	2	Galvanização	Corte/ Soldagem / Pintura	Tubo de aço	187,7cm x Ø6 cm
C	1	Galvanização	Corte/ Soldagem / Pintura	Tubo de aço	205cm x Ø6 cm
D	1	Galvanização	Corte/ Soldagem / Pintura	Tubo de aço	200cm x Ø6 cm
E	8	Galvanização	Corte/ Soldagem / Pintura	Tubo de aço	115 x 75 cm
F	2	Galvanização	Corte/ Soldagem / Pintura	Tubo de aço	30 cm x 30 cm
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	PROCESSO	MATERIAL	DIMENS.

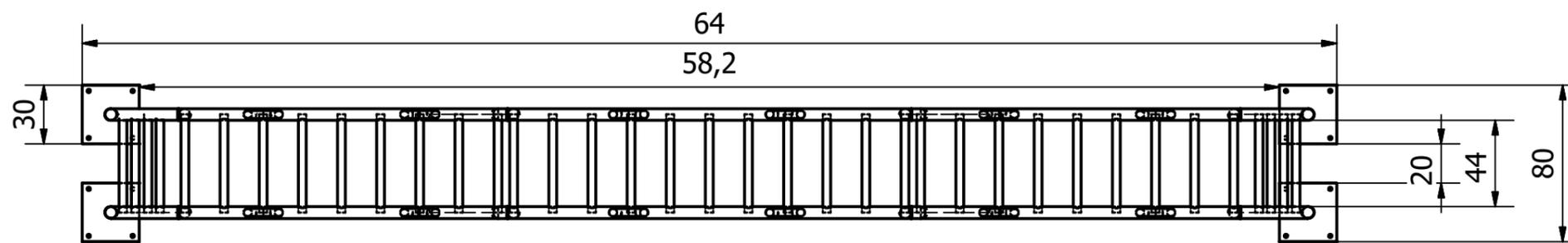
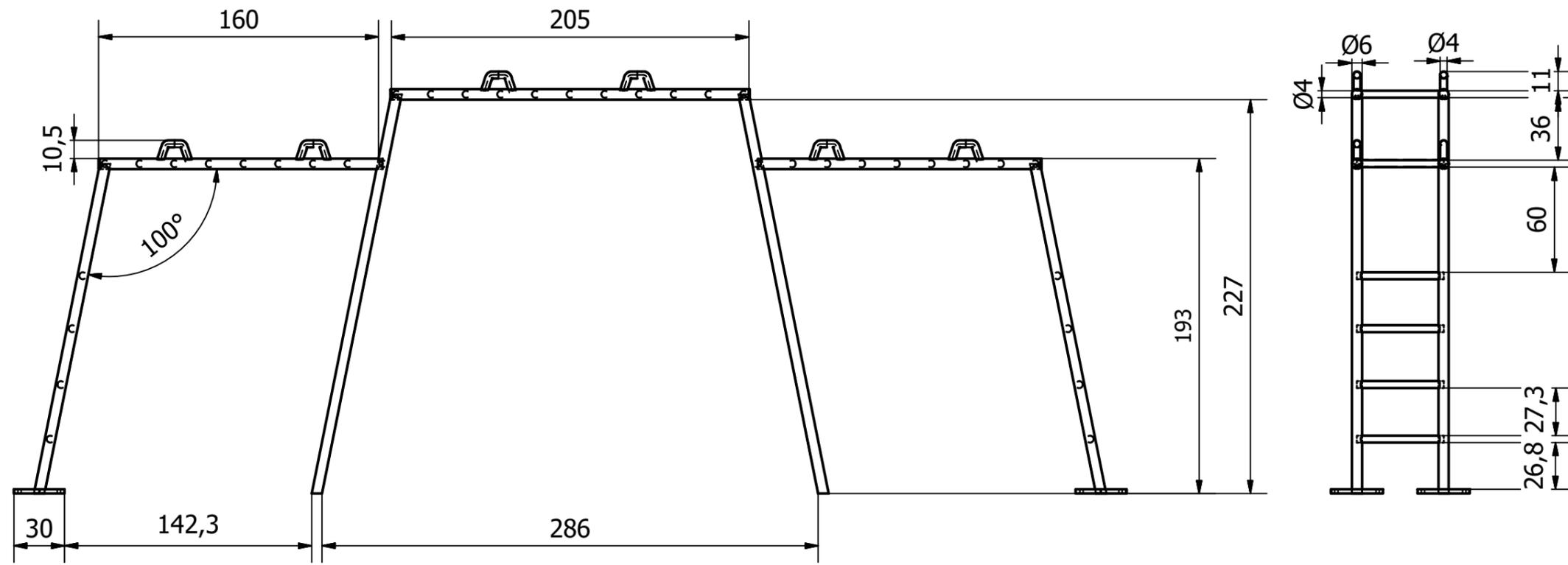


Universidade Federal de Campina Grande - CCT

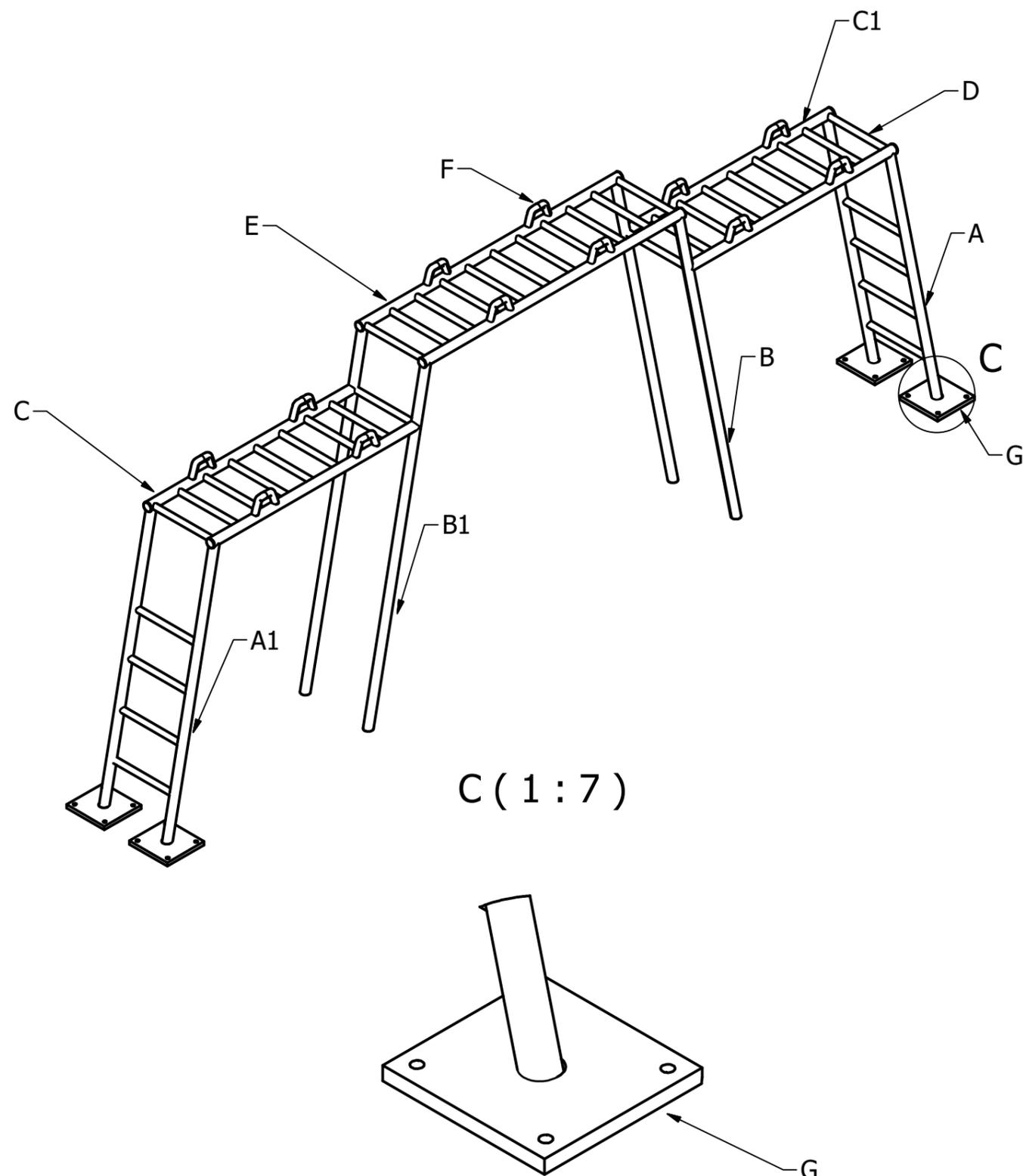
Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Trepa-trepa (peça única)		Projetista/Desenhista: Mônica Pires da Silva		Projeção:
Escala: 1:17	Prancha: A3	Unidade: Centímetro	Controle: 112110133	Data: 23/02/2018
			Nº da folha: 1/22	

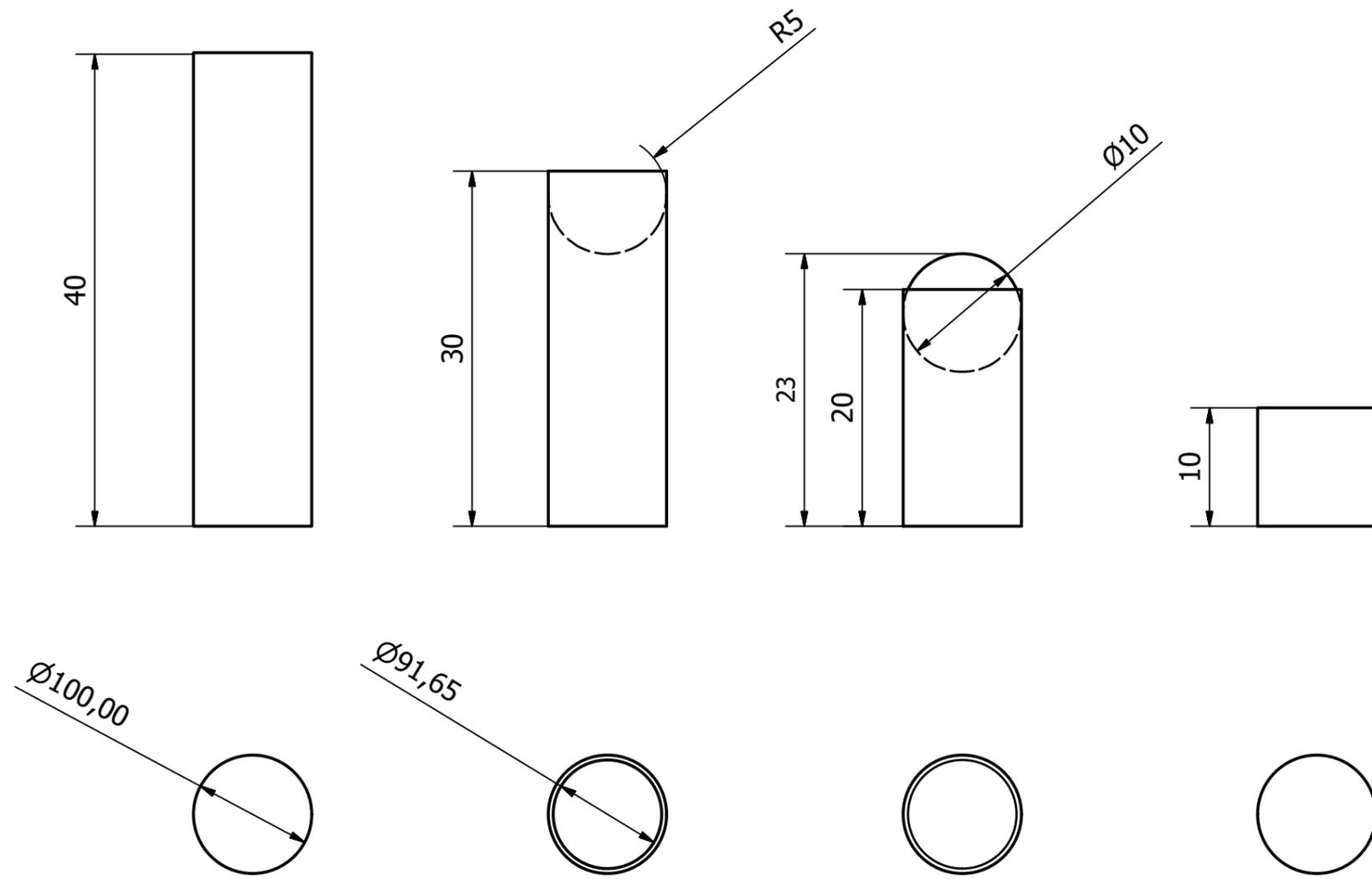


	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Unidade Acadêmica de Desenho Industrial		
	Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança		
Título: Trepá-trepá	Projetista/Desenhista: Mônica Pires da Silva		Projeção: 
Escala: 1:30	Prancha: A3	Unidade: Centímetro	Controle: 112110133 Data: 23/02/2018 Nº da folha: 3/22

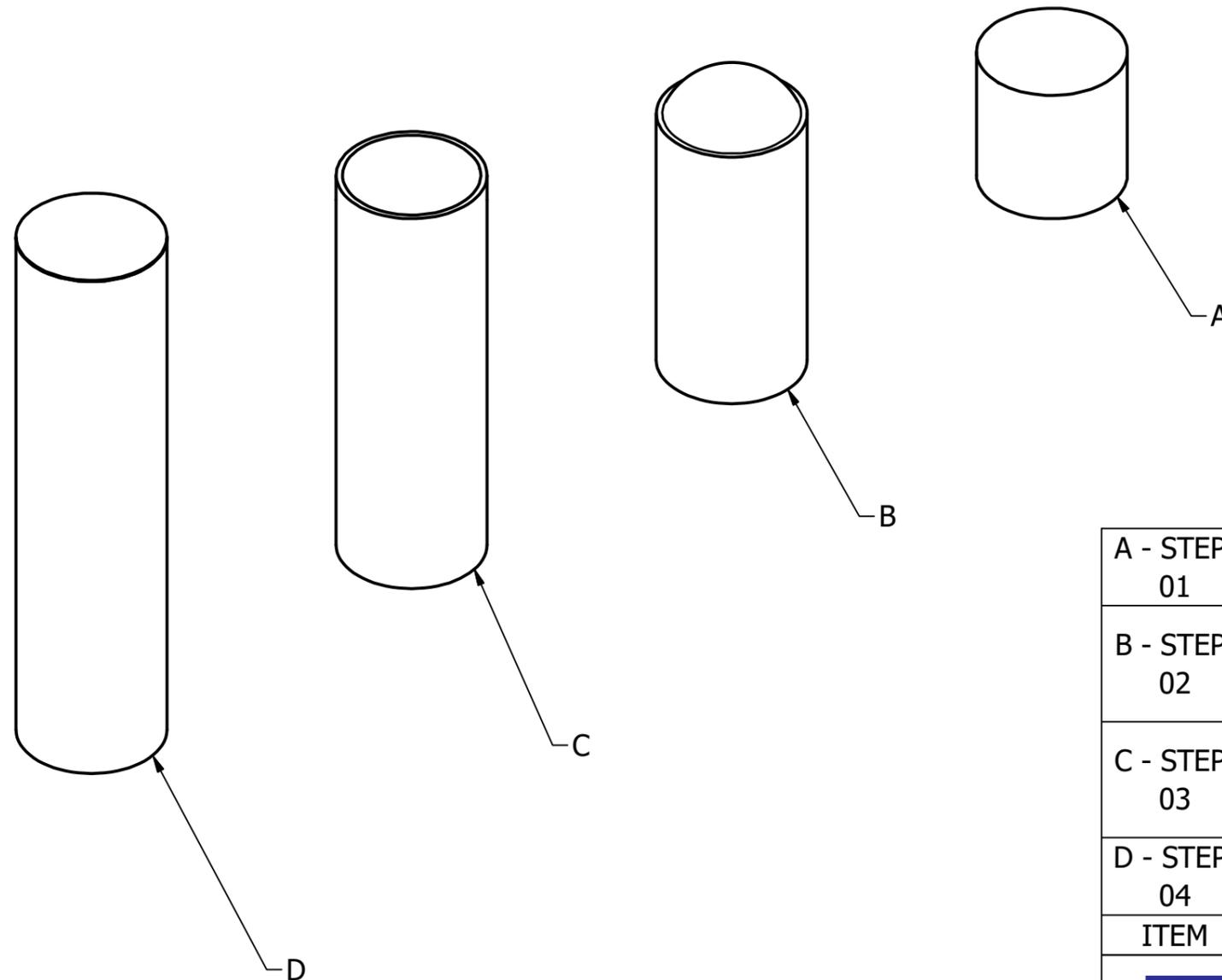


A - Barras verticais inclinadas	4	Galvanização	Corte / Soldagem / Pintura	Tubos de aço	Azul	193cm x Ø6 cm
B - Barras verticais inclinadas centrais	4	Galvanização	Corte / Soldagem/ Pintura	Tubos de aço	Azul	234,5 cm x Ø6 cm
C - Barras horizontais	4	Galvanização	Corte/ Soldagem/ Pintura	Tubos de aço	Azul	160 cm x Ø6 cm
D - Barras transversais	20	Galvanização	Corte / Soldagem / Pintura	Tubos de aço	Vermelhas	50 cm x Ø4 cm
D2 - Barras Transversais	17	Galvanização	Corte / Soldagem / Pintura	Tubos de aço	Verdes	50 cm x Ø4 cm
E - Barras horizontais	4	Galvanização	Corte / Soldagem / Pintura	Tubos de aço	Azuis	205 cm x Ø6 cm
F - Pegas amarelas	12	Galvanização	Corte / Soldagem / Dobra de tubos/ Pintura	Tubos de aço	Amarelas	20,3cm x Ø4 cm
G - Base	4	Galvanização	Corte / Soldagem / Dobra de tubos/ Pintura	Tubos de aço	Azul	30 cm x 30 cm

ITEM	QTDE	ACABAMENTO	PROCESSO	MATERIAL	COR	DIMENS.
 Universidade Federal de Campina Grande - CCT Unidade Acadêmica de Desenho Industrial Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança						
Título: Tropa-tropa			Projetista/Desenhista: Mônica Pires da Silva		Projeção: 	
Escala: 1:30	Prancha: A3	Unidade: Centímetro	Controle: 112110133	Data: 23/02/2018	Nª da folha: 4/22	



	Universidade Federal de Campina Grande - CCT			
	Unidade Acadêmica de Desenho Industrial			
	Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança			
Título: Steps		Projetista/Desenhista: Mônica Pires da Silva		Projeção: 
Escala: 1:17	Prancha: A3	Unidade: Centímetro	Controle: 112110133	Data: 23/02/2018
			Nº da folha: 5/22	



A - STEP 01	Pinho de riga	Verniz naval	Corte / lixamento	4	Natural	10 cm x Ø10 cm
B - STEP 02	Concreto armado	Bruto / pintura superficial	Moldado por tubo de PVC	3	Verde	20 cm x Ø10 cm
C - STEP 03	Concreto armado	Bruto / pintura superficial	Moldado por tubo de PVC	3	Vermelho	30 cm x Ø10 cm
D - STEP 04	Pinho de riga	Verniz naval	Corte / lixamento	3	Natural	40 cm x Ø10 cm
ITEM	MATER.	ACABAMENTO	PROCESSO	QTDE	COR	DIMENS.



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Steps

Projetista/Desenhista:
Mônica Pires da Silva

Projeção:

Escala: 1:20

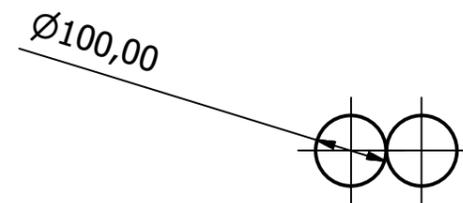
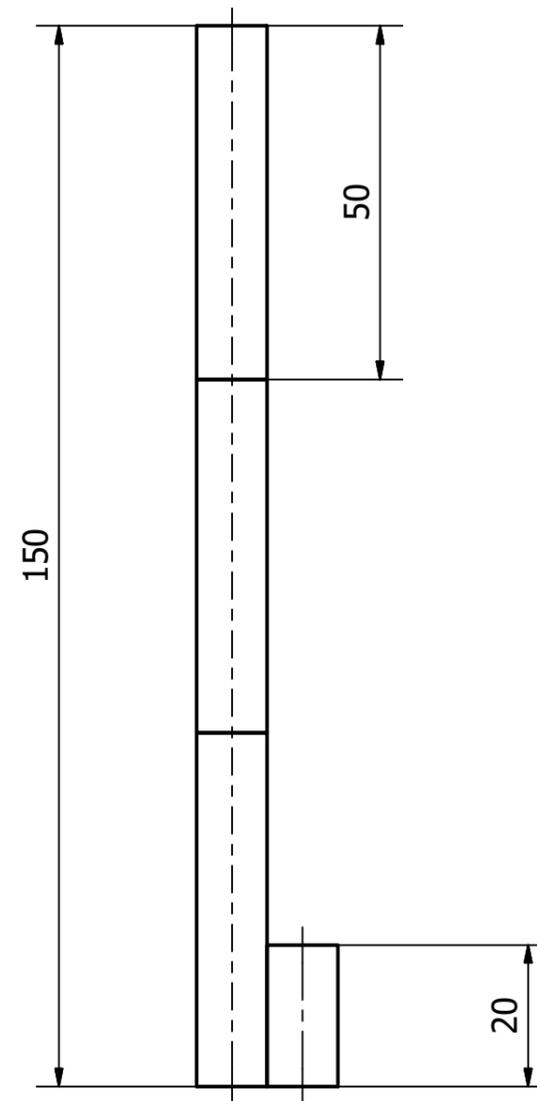
Prancha: A3

Unidade: Centímetro

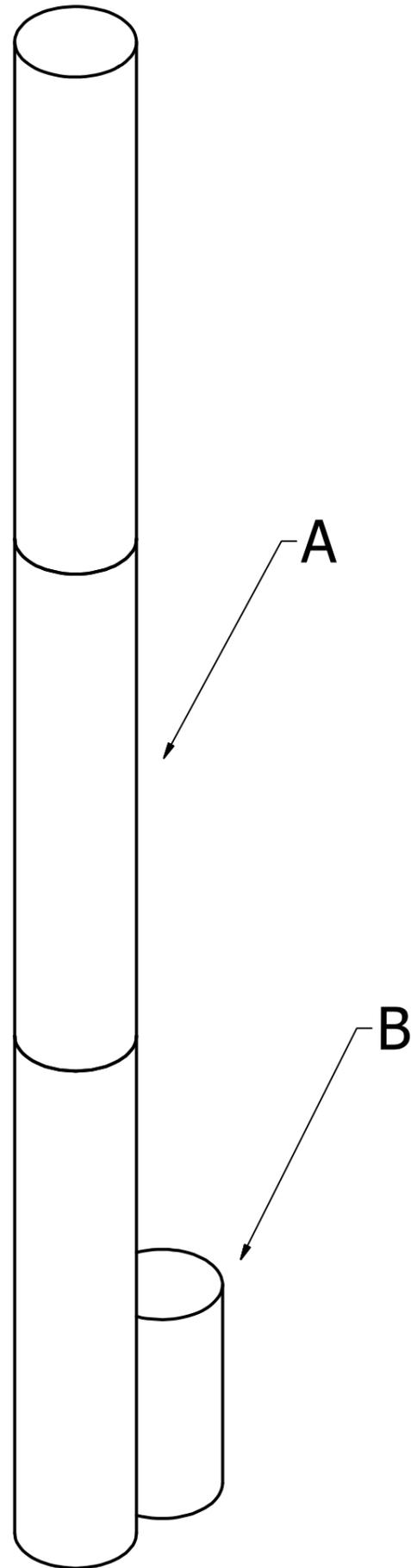
Controle: 112110133

Data: 23/02/2018

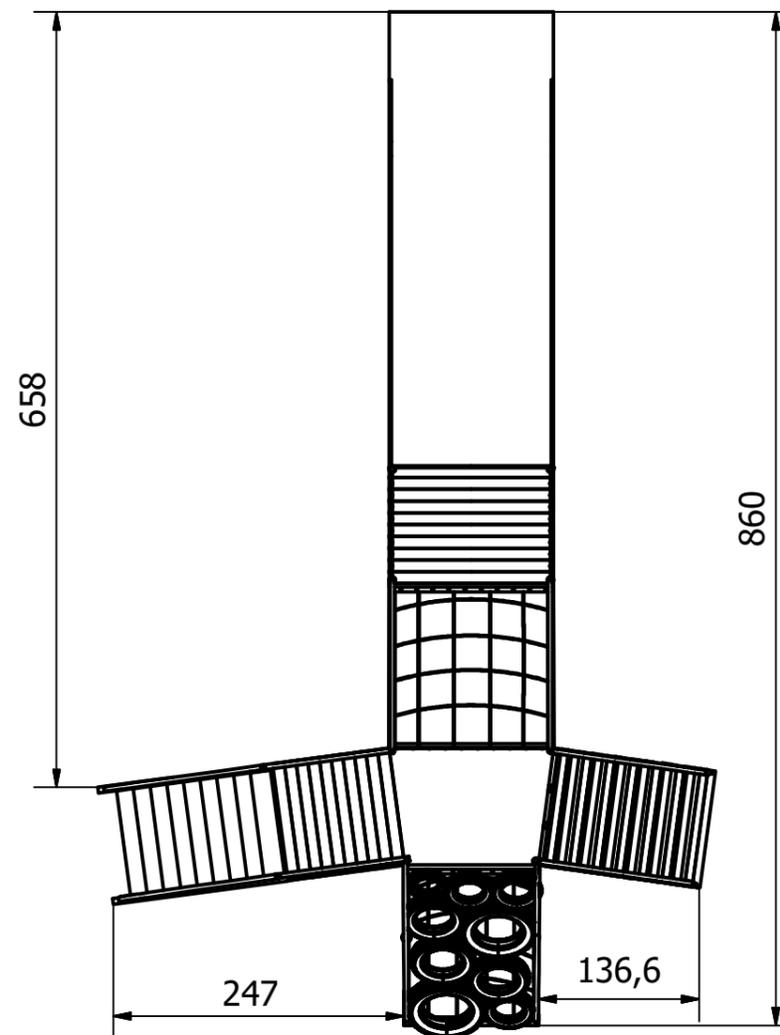
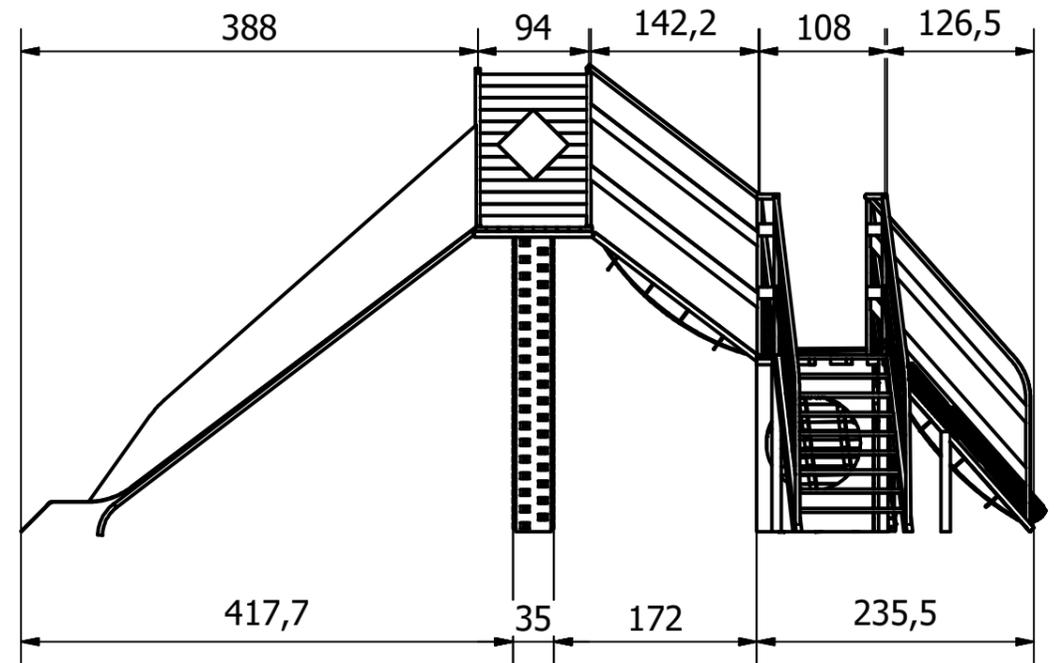
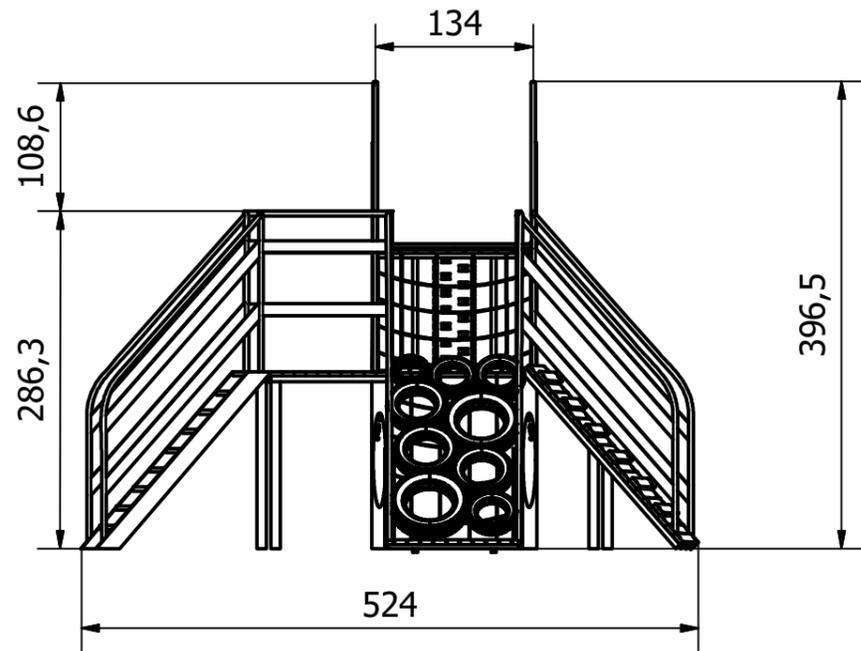
Nª da folha: 6/22



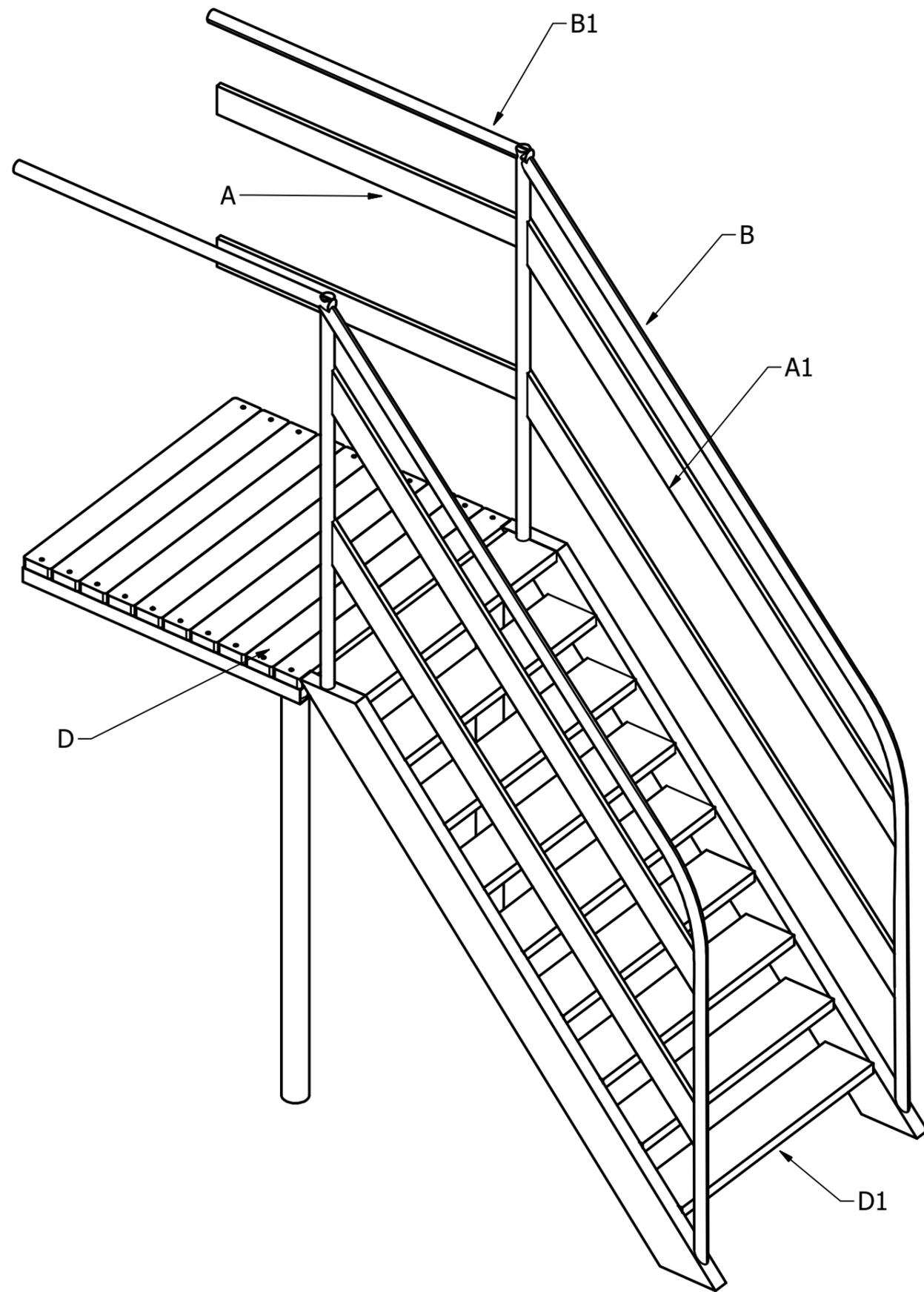
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT			
	Unidade Acadêmica de Desenho Industrial			
	Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança			
Título: Postes		Projetista/Desenhista: Mônica Pires da Silva		Projeção:
Escala: 1:15	Prancha: A3	Unidade: Centímetro	Controle: 112110133	Data: 23/02/2018
			N ^o da folha: 7/22	



A - Tronco alto	14	Verniz Naval	Corte / Lixamento	Pinho de riga	Natural	150 cm x Ø10 cm
B - Tronco baixo	10	Verniz Naval	Corte / Lixamento	Pinho de riga	Natural	20 cm x Ø10 cm
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	PROCESSO	MATERIAL	COR	DIMENS.
		Universidade Federal de Campina Grande - CCT				
		Unidade Acadêmica de Desenho Industrial				
		Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança				
Título: Postes				Projetista/Desenhista: Mônica Pires da Silva		Projeção: 
Escala: 1:12	Prancha: A3	Unidade: Centímetro	Controle: 112110133	Data: 23/02/2018	Nª da folha: 8/22	



	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Unidade Acadêmica de Desenho Industrial		
	Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança		
Título: Conjunto montado - 1		Projetista/Desenhista: Mônica Pires da Silva	Projeção: 
Escala: 1:60	Prancha: A3	Unidade: Centímetro	Controle: 112110133
		Data: 23/02/2018	Nª da folha: 9/22



A - Barras laterais do corta	8	Policarbonato	Policarbonato
A1 - Barras laterais da escada	4	Policarbonato	Policarbonato
B - Corrimão lateral da escada	2	Galvanização	Tubos de aço
B1 - Corrimão lateral curto	4	Galvanização	Tubos de aço
C - Coluna de sustentação	2	Galvanização	Tubos de aço
D - Tábuas do patamar	10	Verniz naval	Madeira pinho
D1 - Tábua do degrau	9	Verniz naval	Madeira pinho
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	MATERIAL



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Escadaria - conjunto 1

Projetista/Desenhista:
Mônica Pires da Silva

Projeção:

Escala: 1:15

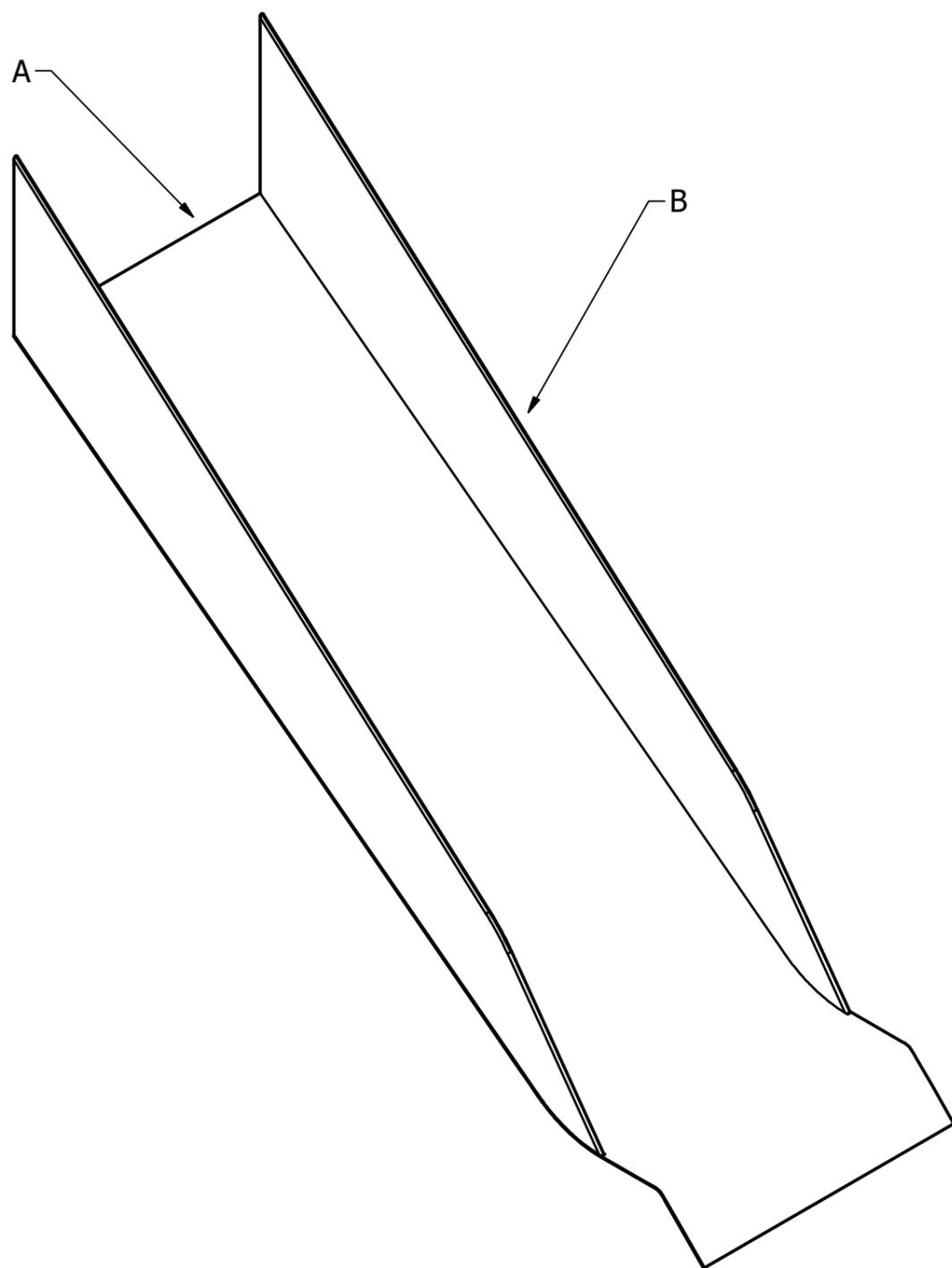
Prancha: A3

Unidade: Centímetro

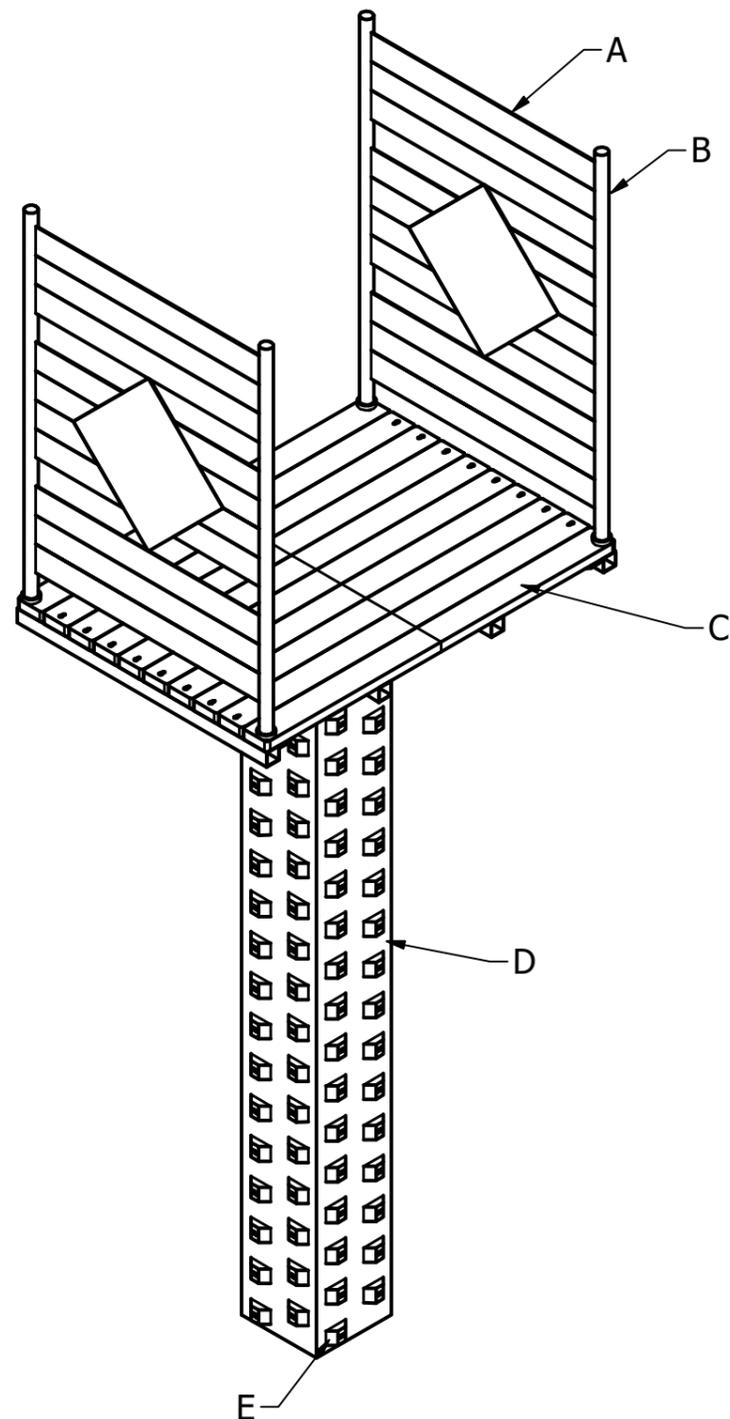
Controle: 112110133

Data: 23/02/2018

Nº da folha: 10/22



A - Rampa	1	Anodização	Corte / Soldagem	Alumínio
B - Proteção lateral	2	Anodização	Corte / Soldagem	Alumínio
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	PROCESSO	MATERIAL
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT			
	Unidade Acadêmica de Desenho Industrial			
	Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança			
Título: Escorrego - conjunto 1			Projetista/Desenhista: Mônica Pires da Silva	Projeção: 
Escala: 1:20	Prancha: A3	Unidade: Centímetro	Controle: 112110133	Data: 23/02/2018
				Nª da folha: 11/22



A - Ripa lateral do guarda corpo	36	Veniz naval	Corte	Pinho
B - Tubos laterais do guarda corpo	8	Anodização	Corte / Soldagem	Tubos de aço
C - Tábuas do piso	10	Veniz naval	Corte / Lixamento	Madeira pinho
D - Coluna	1	-	-	Ipê
E - Apoios	140	Verniz naval	Corte / Lixamento	Pinho
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	PROCESSO	MATERIAL



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Plataforma

Projetista/Desenhista:
Mônica Pires da Silva

Projeção:

Escala: 1:20

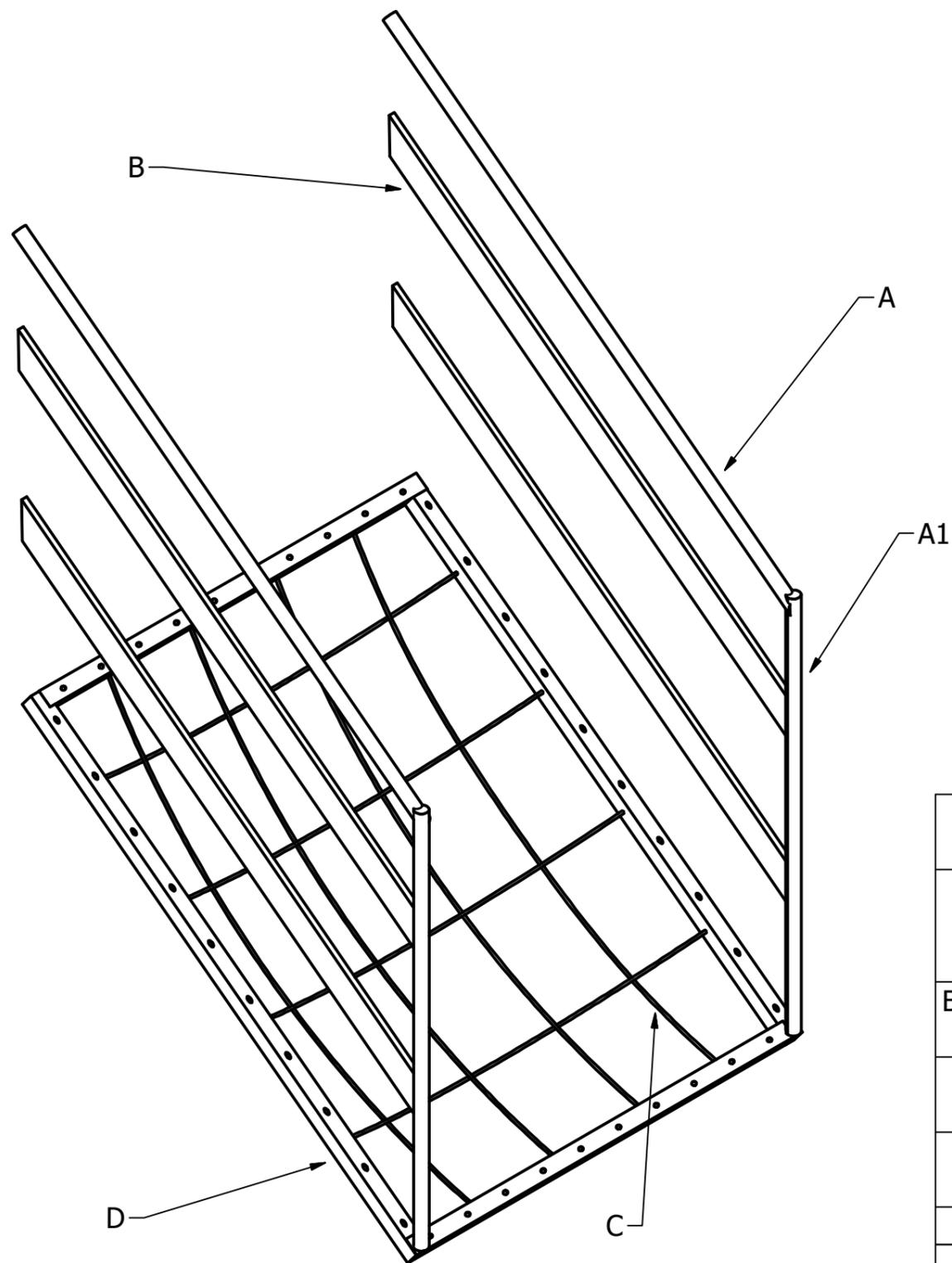
Prancha: A3

Unidade: Centímetro

Controle: 112110133

Data: 23/02/2018

Nª da folha: 12/22



A - Tubos do corrimão	8	Anodização	Tubos de aço
A1 - Tubos verticais do corrimão	2	Anodização	Tubos de aço
B - Barras laterais da rede	4	Retificação	Policarbonato
C - Rede	8	Galvanização / Revestido por PVC	Cabo de aço
D - Perfis para rede	4	Anodização	Perfis de aço
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	MATERIAL



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Rede - conjunto 1

Projetista/Desenhista:
Mônica Pires da Silva

Projeção:

Escala: 1:15

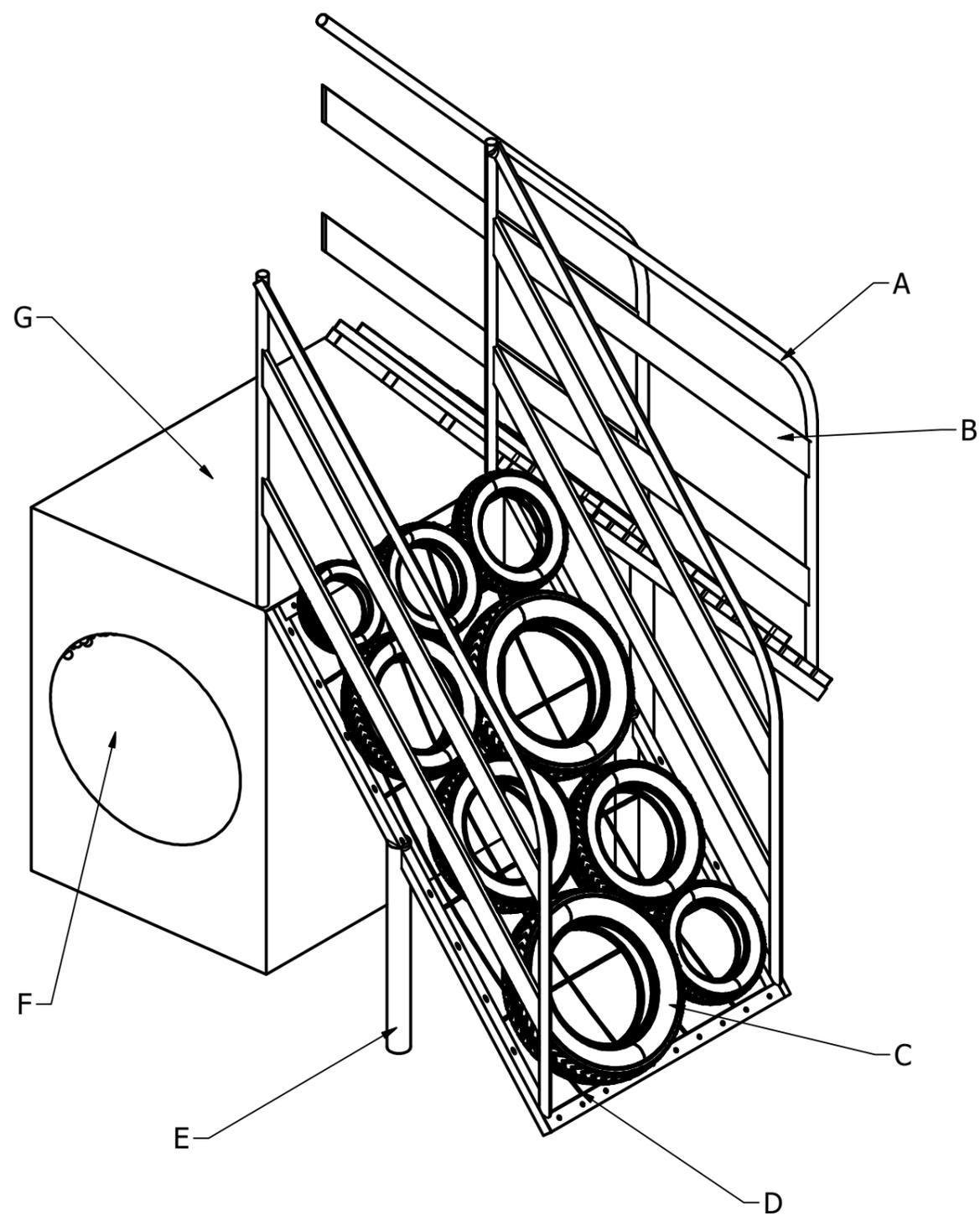
Prancha: A3

Unidade: Centímetro

Controle: 112110133

Data: 23/02/2018

Nª da folha: 13/22



A - Corrimão do módulo	12	Galvanização	Tubos de aço
B - Barras laterais do módulo	8	Retificação	Policarbonato
C - Pneu	9	-	Borracha
D - Rede	1	Galvanização / Revestido por PVC	Cabo de aço
E - Colunas do módulo	4	Galvanização	Tubos de aço
F - Manilha	1	Cimento queimado / Esferas de vidro	Concreto
G - Módulo	1	Bruto	Bloco de concreto aditivado com impermeabilizante
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	MATERIAL



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Módulo c/ tela de cabo de aço e pneus

Projetista/Desenhista:
Mônica Pires da Silva

Projeção:

Escala: 1:20

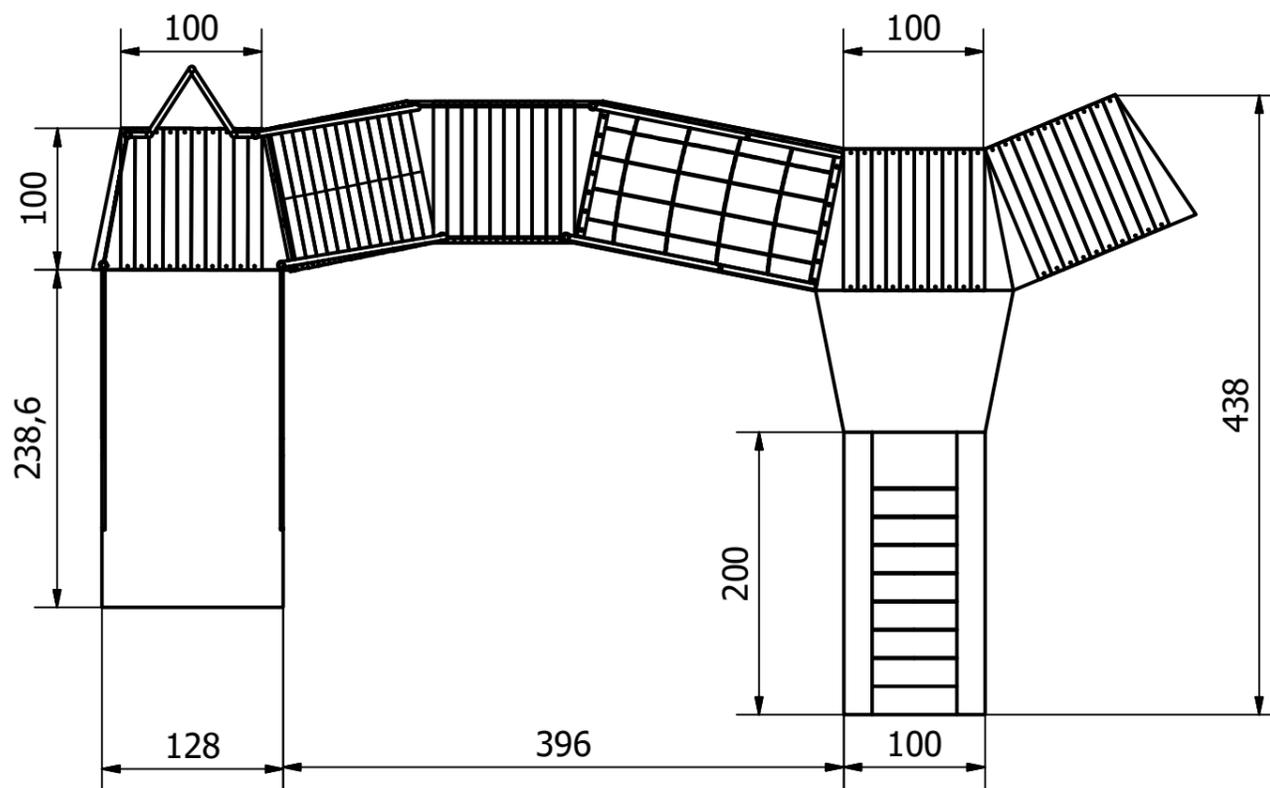
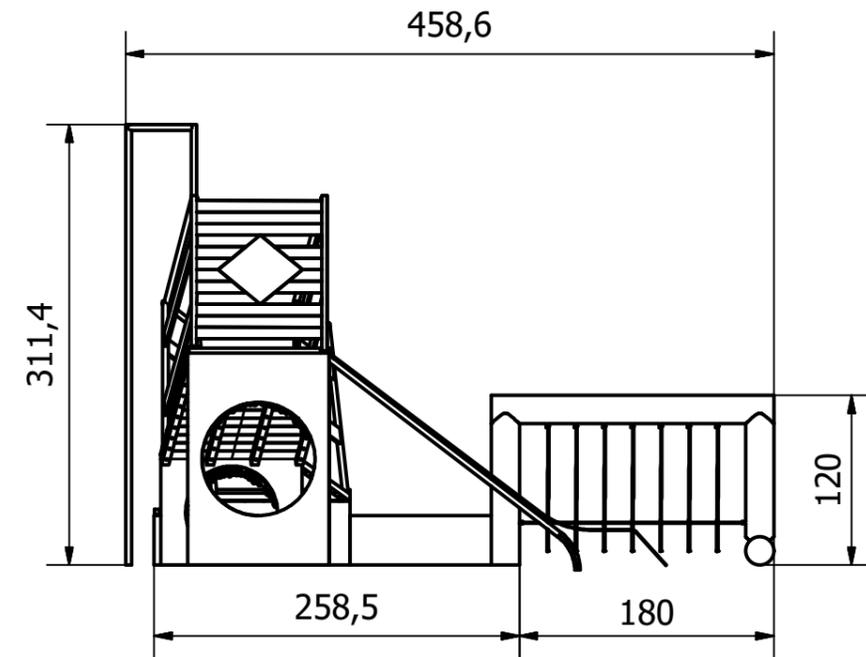
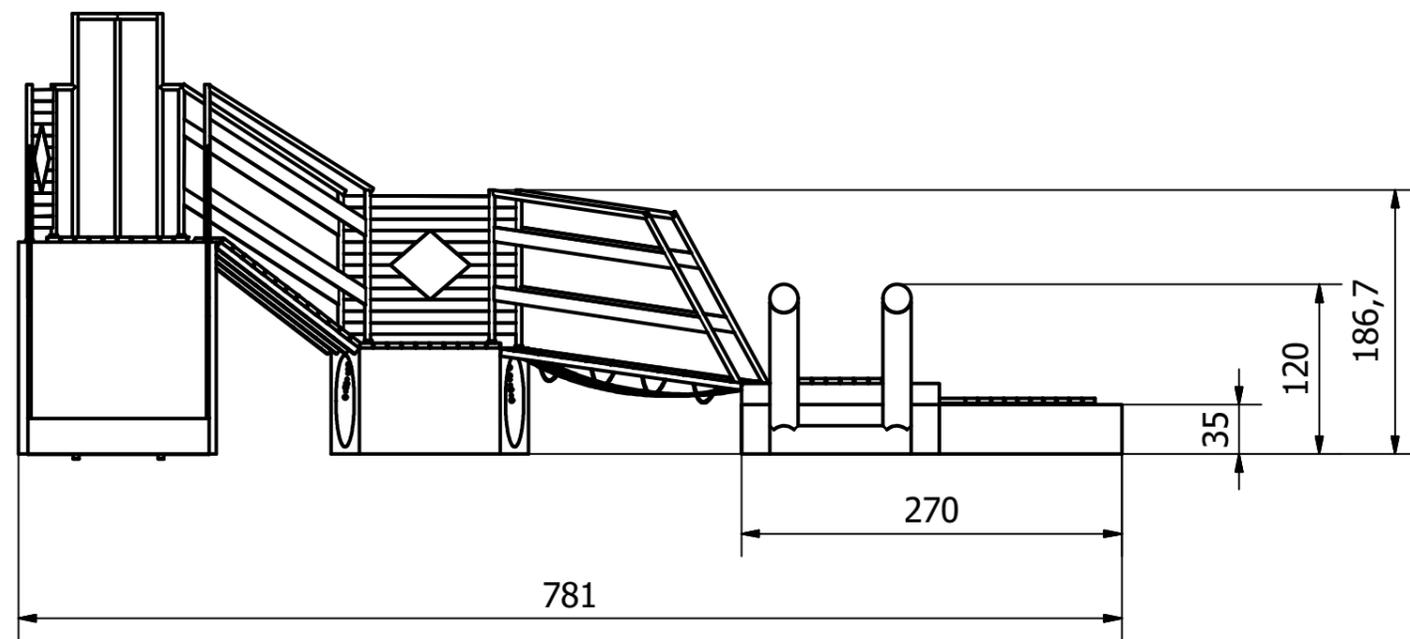
Prancha: A3

Unidade: Centímetro

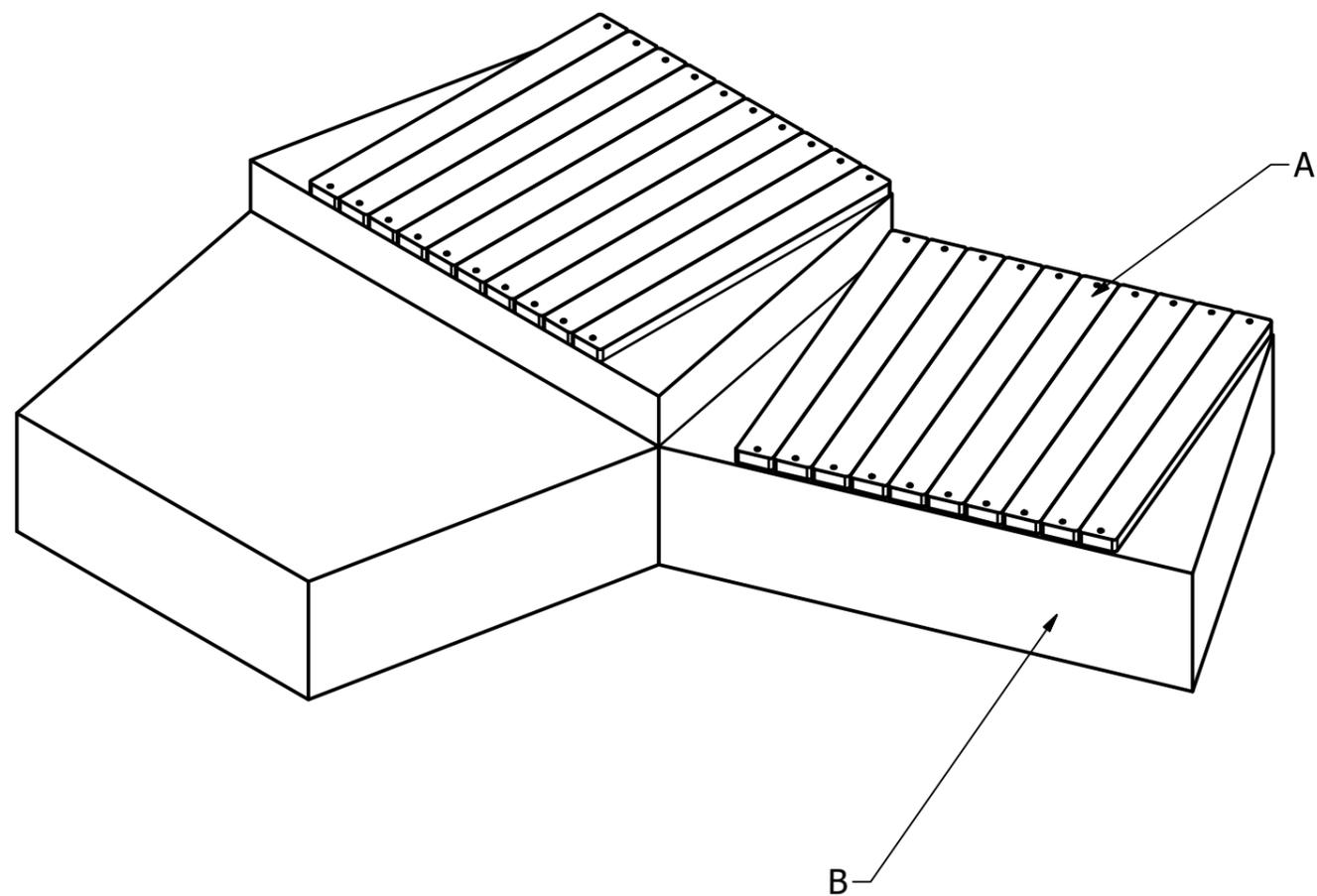
Controle: 112110133

Data: 23/02/2018

Nª da folha: 14/22



	Universidade Federal de Campina Grande - CCT		
	Unidade Acadêmica de Desenho Industrial		
	Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança		
Título: Conjunto 2 - montado		Projetista/Desenhista: Mônica Pires da Silva	Projeção: 
Escala: 1:50	Prancha: A3	Unidade: Centímetro	Controle: 112110133 Data: 23/02/2018 Nº da folha: 15/22



A - Tábua do piso	10	Verniz naval	Corte / Lixamento	Madeira pinho
B - Base	3	Bruto	Pré-molde	Bloco de concreto aditivado com impermeabilizante
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	PROCESSO	MATERIAL



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Módulos de concreto 1 - conjunto 2

Projetista/Desenhista:
Mônica Pires da Silva

Projeção:

Escala: 1:15

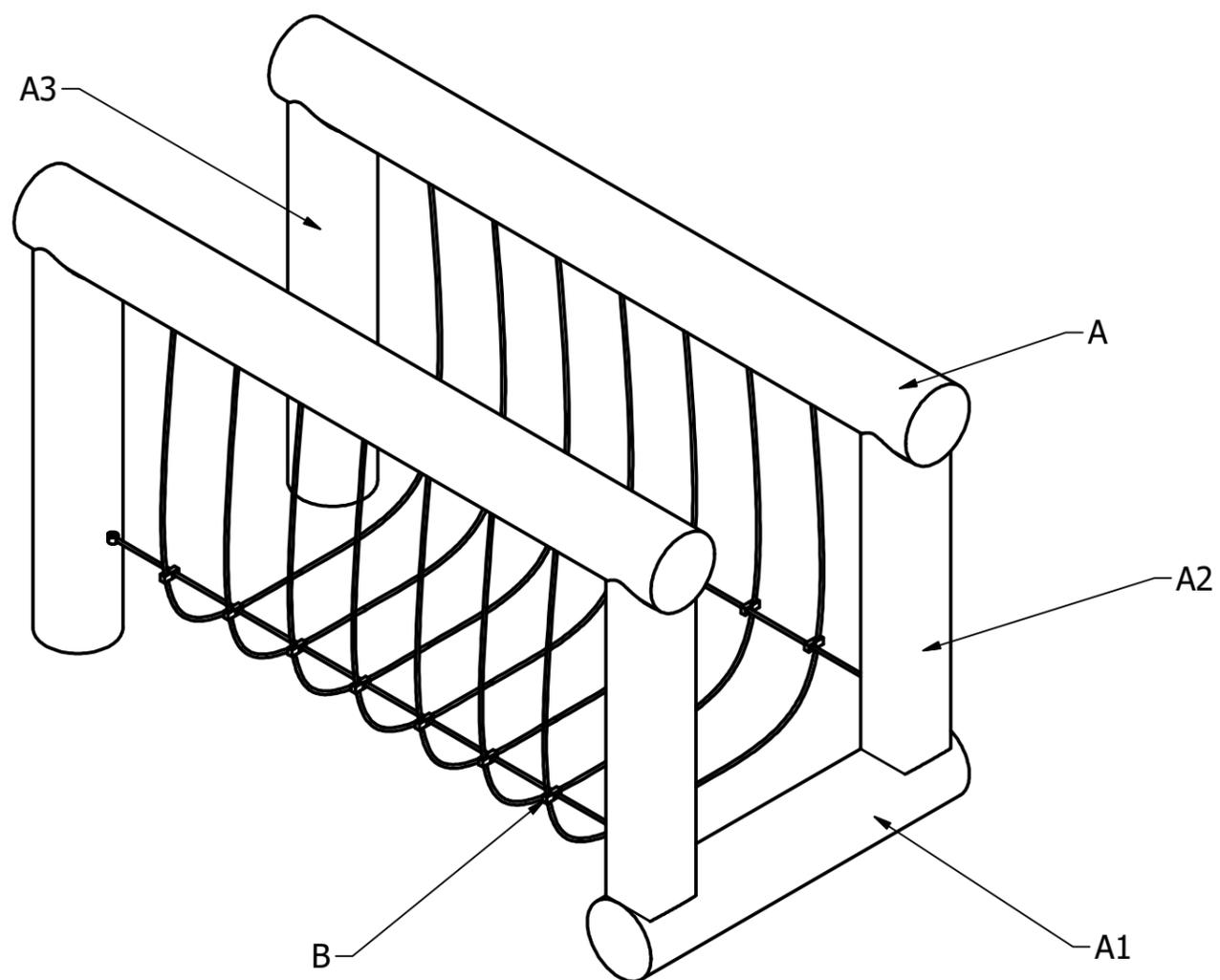
Prancha: A3

Unidade: Centímetro

Controle: 112110133

Data: 23/02/2018

Nº da folha: 16/22



A - Corrimão de madeira	2	Verniz naval	Madeira pinho
A1 - Travessa inferior	1	Verniz naval	Madeira pinho
A2 - Tora de sustentação frontal	2	Verniz naval	Madeira pinho
A3 - Tora de sustentação posterior	2	Verniz naval	Madeira pinho
B - Rede	9	Galvanização / Revestido por PVC	Cabo de aço
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	MATERIAL



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Passarela de equilíbrio

Projetista/Desenhista:
Mônica Pires da Silva

Projeção:

Escala: 1:10

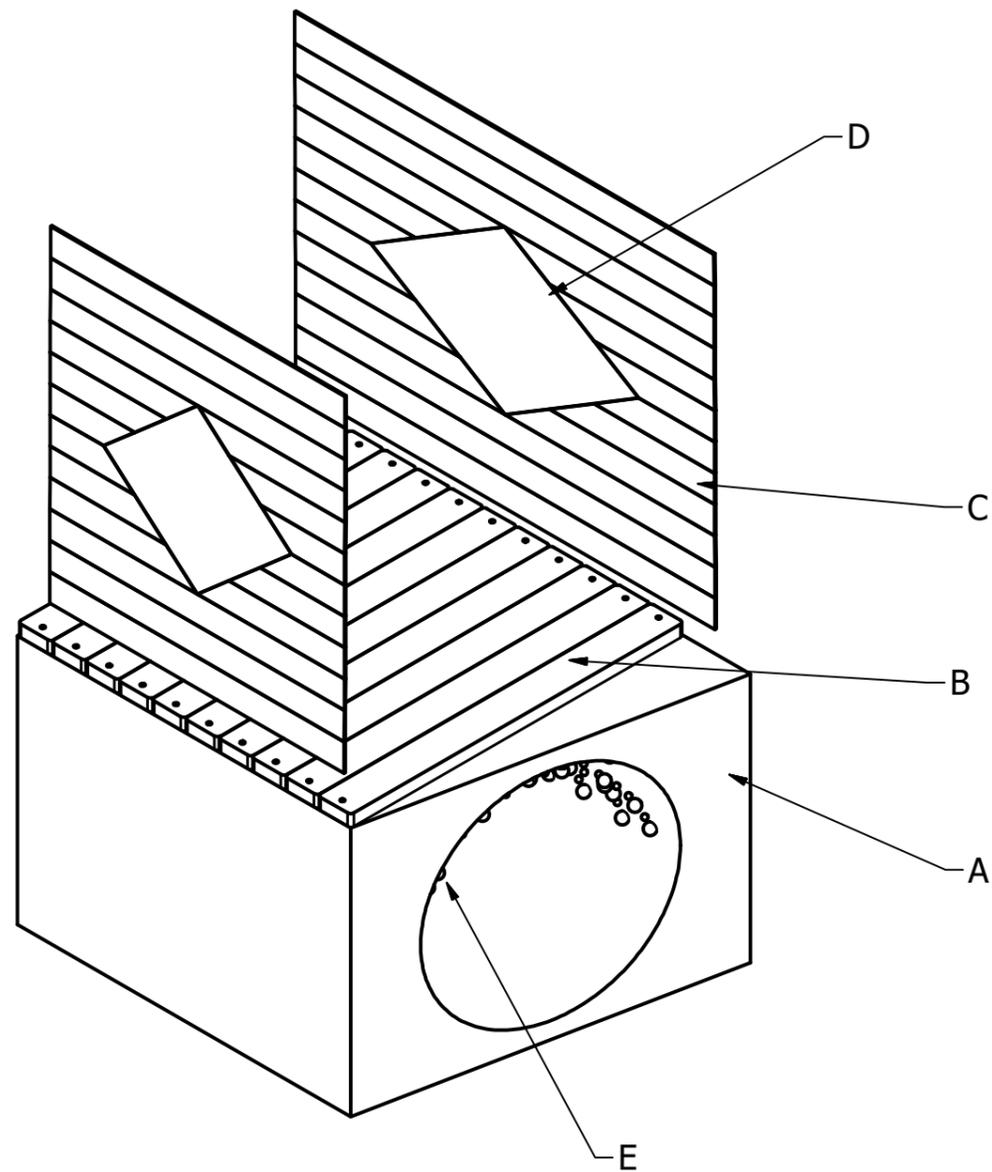
Prancha: A3

Unidade: Centímetro

Controle: 112110133

Data: 23/02/2018

Nº da folha: 17/22



A - Módulo	1	Bruto	Bloco de concreto aditivado com impermeabilizante
B - Tábuas do piso	10	Verniz naval	Madeira pinho
C- Tábuas laterais	18	Verniz naval	Madeira pinho
D - Placas para guarda corpo de madeira	2	Retificação	Policarbonato
E - Manilha	1	Cimento queimado / Esferas de vidro	Concreto
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	MATERIAL



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Montagem módulo 2 - conjunto 2

Projetista/Desenhista:
Mônica Pires da Silva

Projeção:

Escala: 1:15

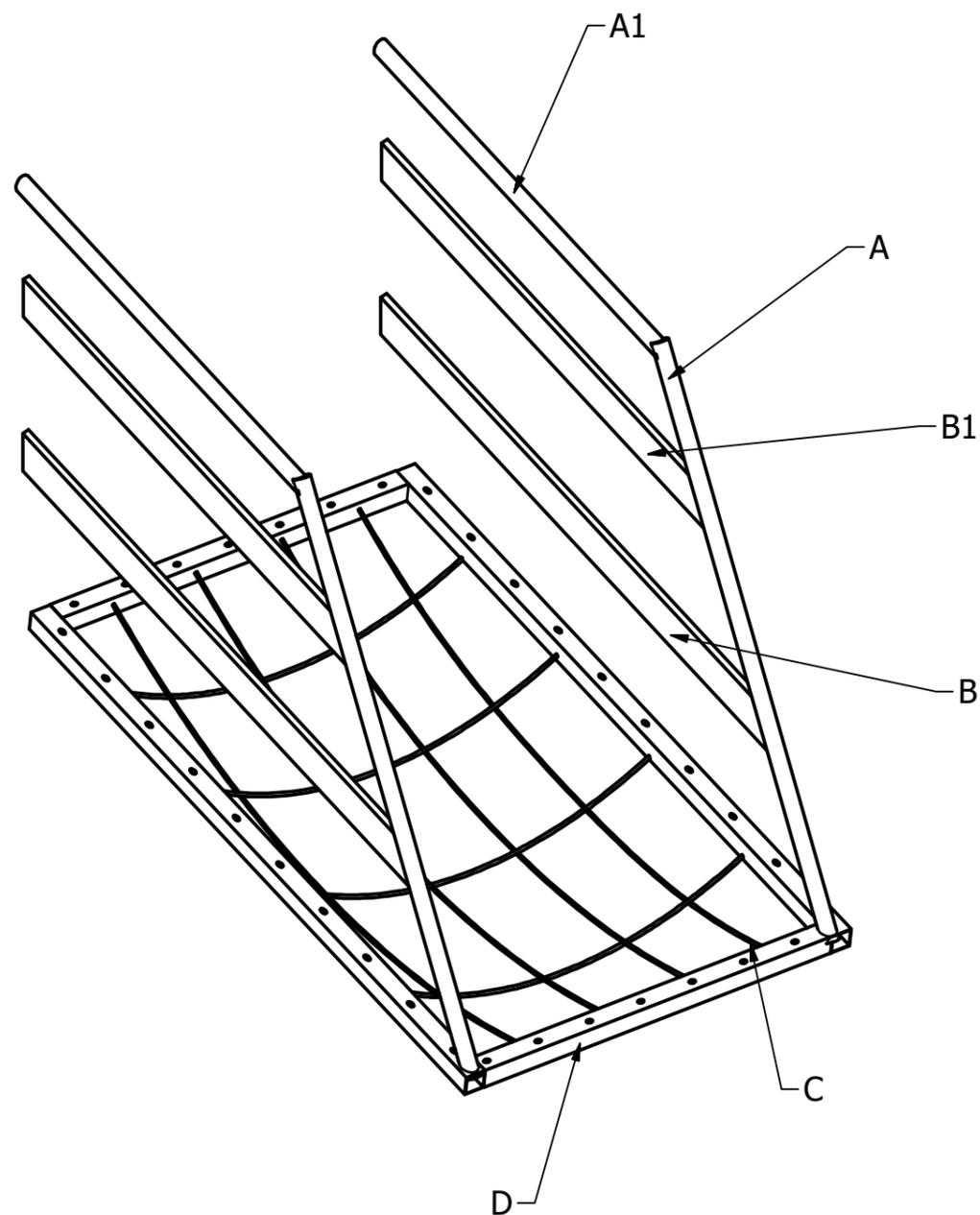
Prancha: A3

Unidade: Centímetro

Controle: 112110133

Data: 23/02/2018

Nª da folha: 18/22



A - Corrimão	8	Galvanizado	Tubo de aço
B - Barras laterais do guarda corpo	4	Policarbonato	Policarbonato
C- Rede	8	Galvanização / Revestido por PVC	Cabo de aço
D - Perfis de aço para rede	4	Galvanizado	Perfil de aço
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	MATERIAL



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Rede - conjunto 2

Projetista/Desenhista:
Mônica Pires da Silva

Projeção:

Escala: 1:15

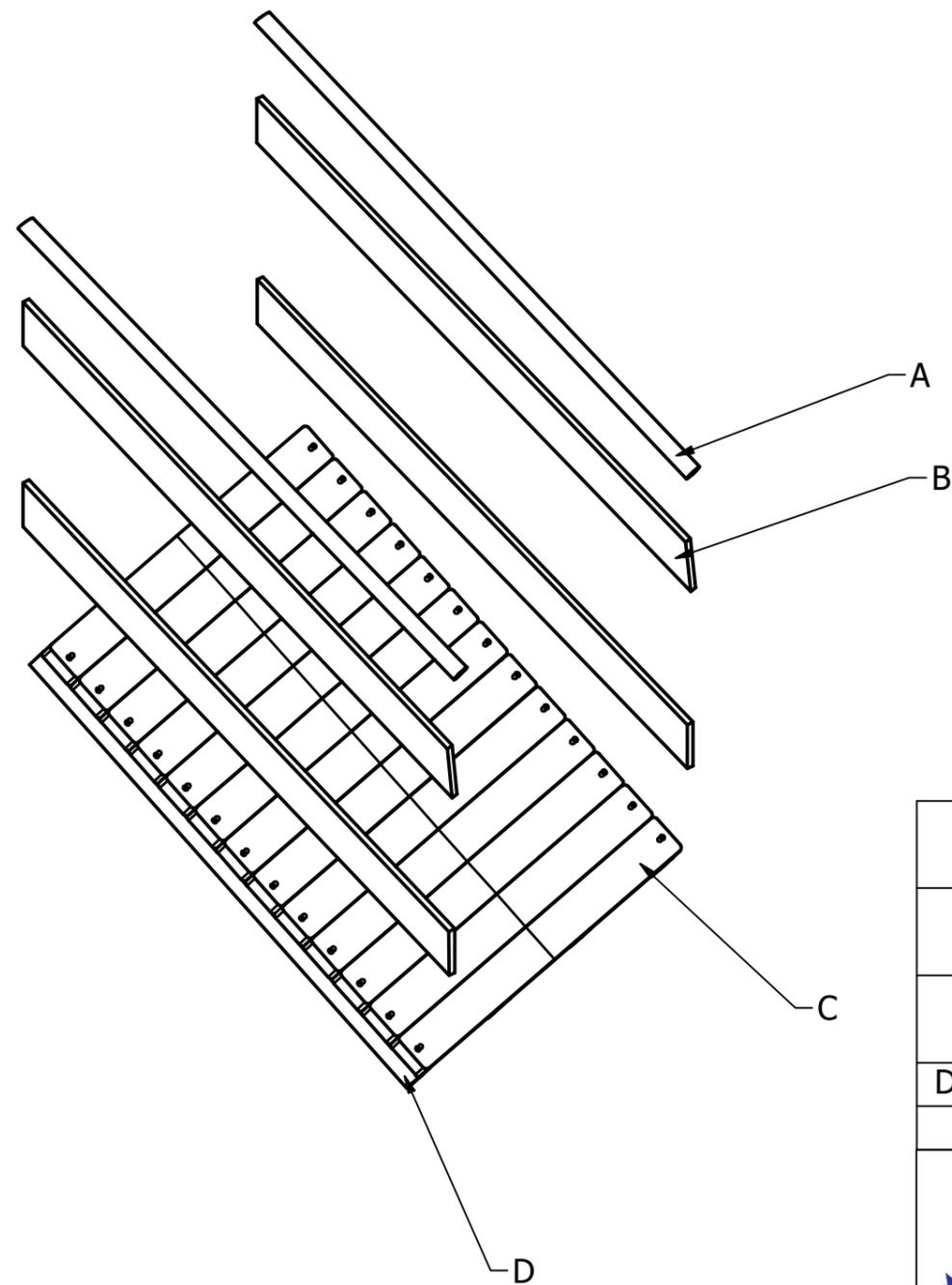
Prancha: A3

Unidade: Centímetro

Controle: 112110133

Data: 23/02/2018

Nª da folha: 19/22



A - Tubos de guarda corpo	6	Galvanizado	Tubo de aço
B - Tiras de guarda corpo	4	Retificação	Policarbonato
C - Tábuas	13	Verniz naval	Madeira de pinho
D - Perfis do piso	2	Galvanizado	Tubo de aço
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	MATERIAL



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Ponte - conjunto 2

Projetista/Desenhista:
Mônica Pires da Silva

Projeção:

Escala: 1:15

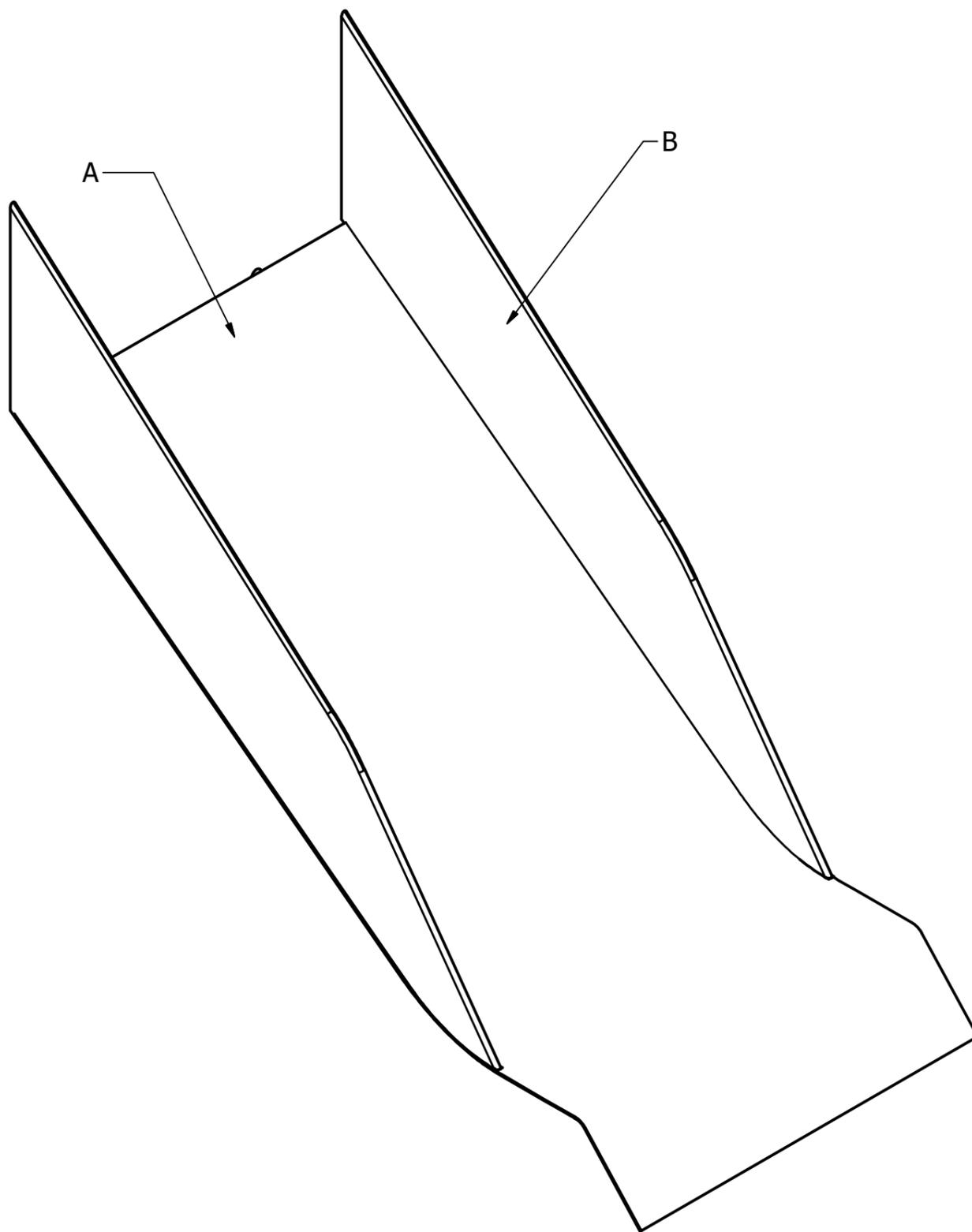
Prancha: A3

Unidade: Centímetro

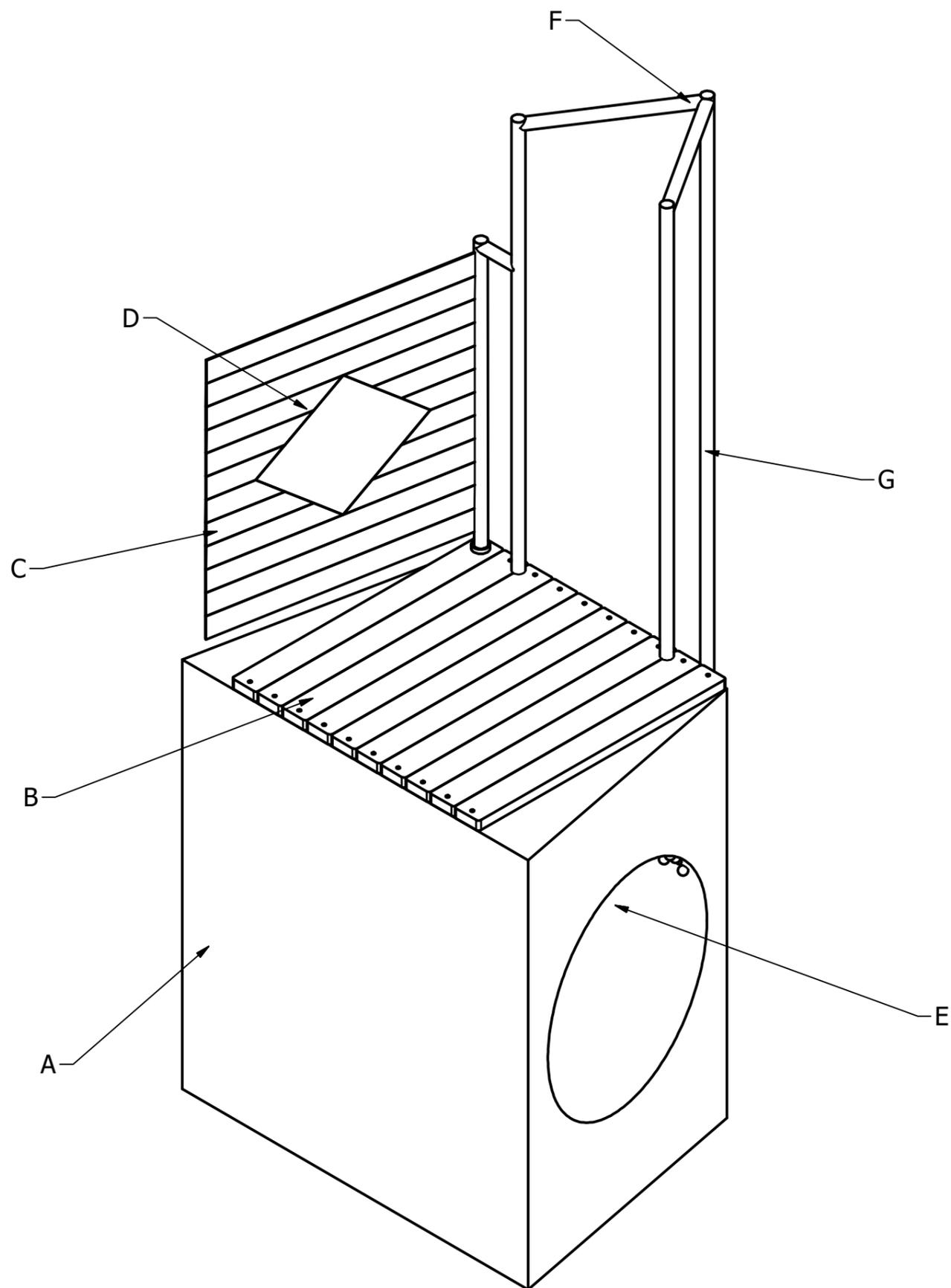
Controle: 112110133

Data: 23/02/2018

Nª da folha: 20/22



A - Rampa	1	Anodizado	Corte / Soldagem	Alumínio
B - Proteção (laterais)	2	Anodização	Corte / Soldagem	Alumínio
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	PROCESSO	MATERIAL
	Universidade Federal de Campina Grande - CCT			
	Unidade Acadêmica de Desenho Industrial			
	Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança			
Título: Escorrego B - conjunto 2		Projetista/Desenhista: Mônica Pires da Silva		Projeção: 
Escala: 1:15	Prancha: A3	Unidade: Centímetro	Controle: 112110133	Data: 23/02/2018
Nª da folha: 21/22				



A - Módulo	1	Bruto	Bloco de concreto aditivado com impermeabilizante
B - Tábuas do piso	10	Verniz naval	Madeira pinho
C- Tábuas para guarda corpo	18	Verniz naval	Madeira pinho
D - Placas para guarda corpo de madeira	2	Retificação	Polycarbonato
E - Maníilha	1	Cimento queimado / Esferas de vidro	Concreto
F - Apoio do guarda corpo	6	Galvanização	Tubo de aço
G - Pilarete deslizante	1	Anodização	Tubo de aço
ITEM	QTDE	ACABAMENTO	MATERIAL



Universidade Federal de Campina Grande - CCT

Unidade Acadêmica de Desenho Industrial

Brinquedos para playground destinados ao Parque da Criança

Título: Módulo 3 - conjunto 2

Projetista/Desenhista:
Mônica Pires da Silva

Projeção:

Escala: 1:15

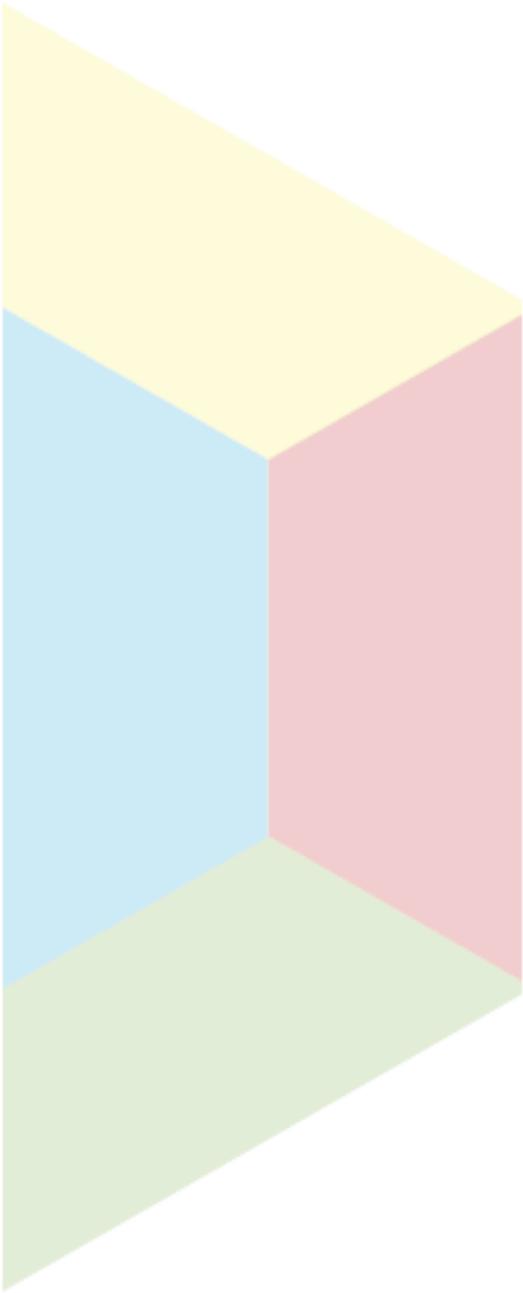
Prancha: A3

Unidade: Centímetro

Controle: 112110133

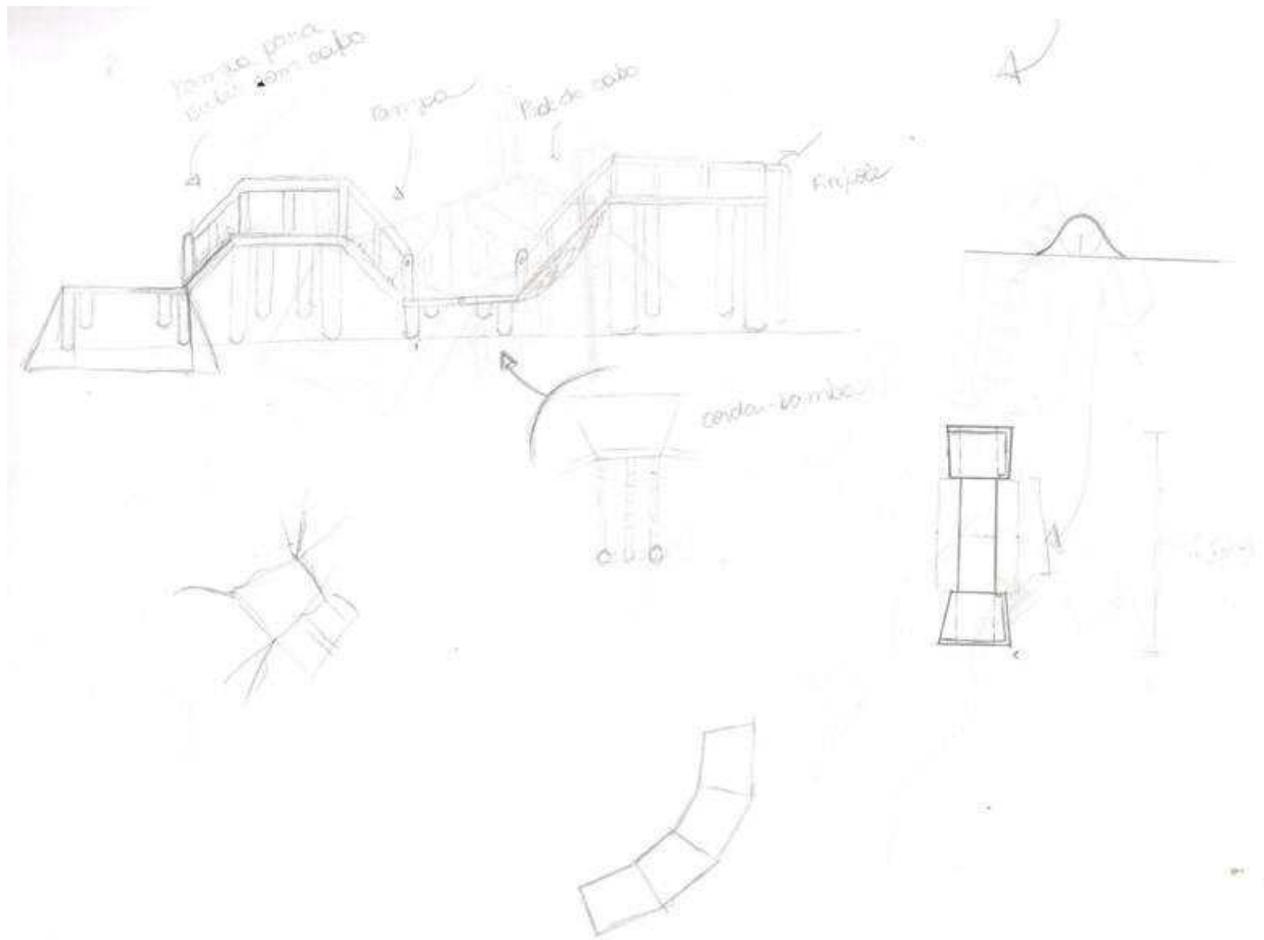
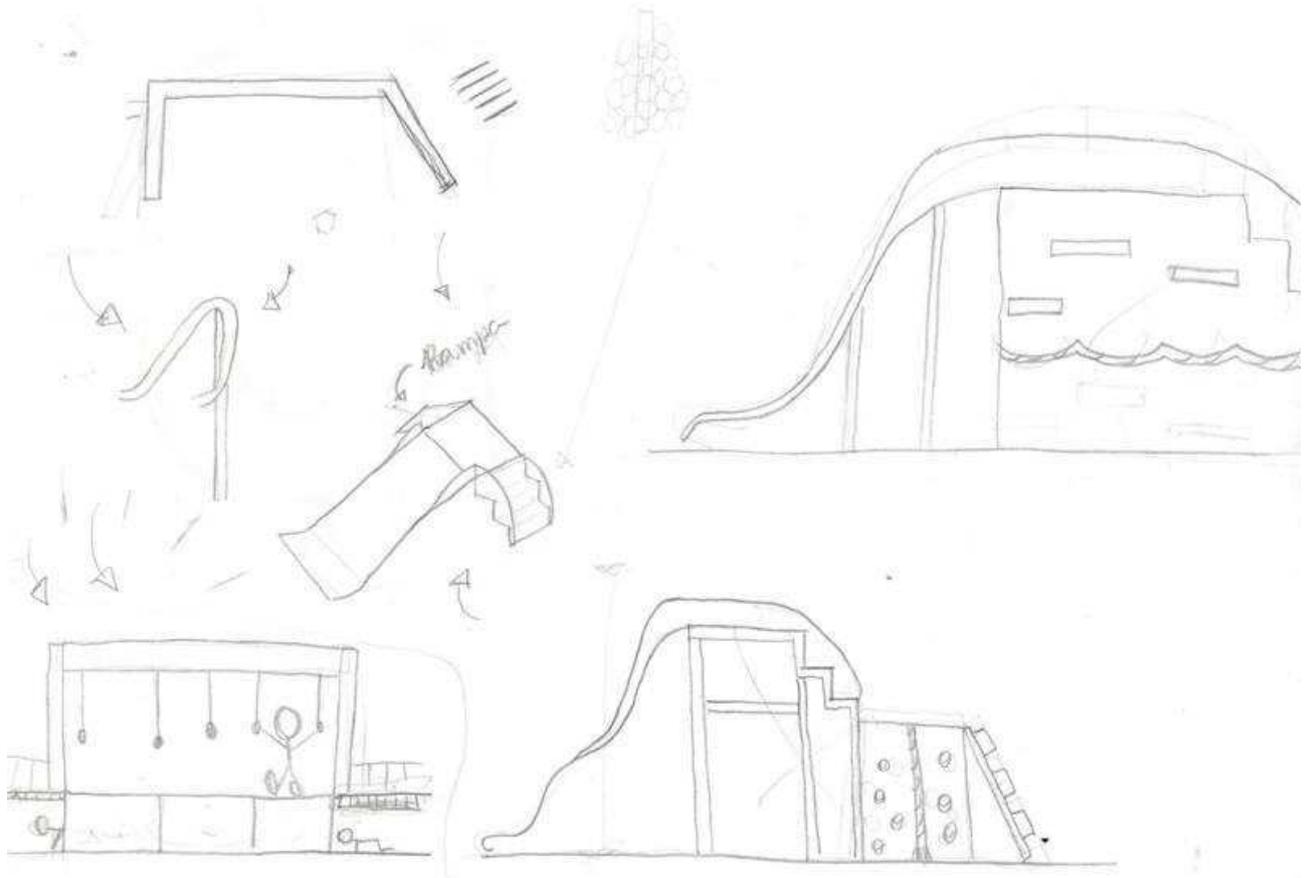
Data: 23/02/2018

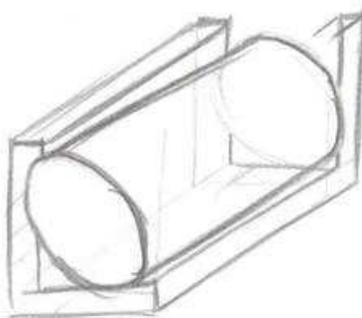
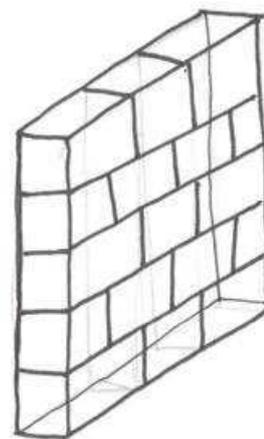
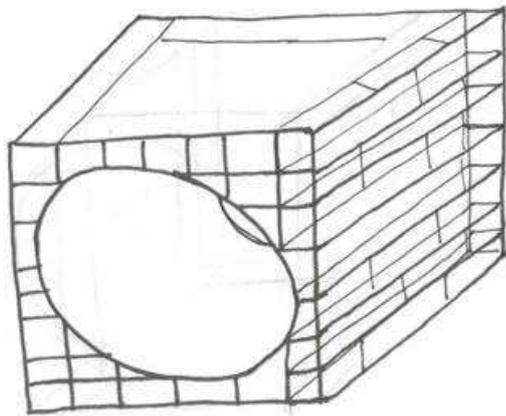
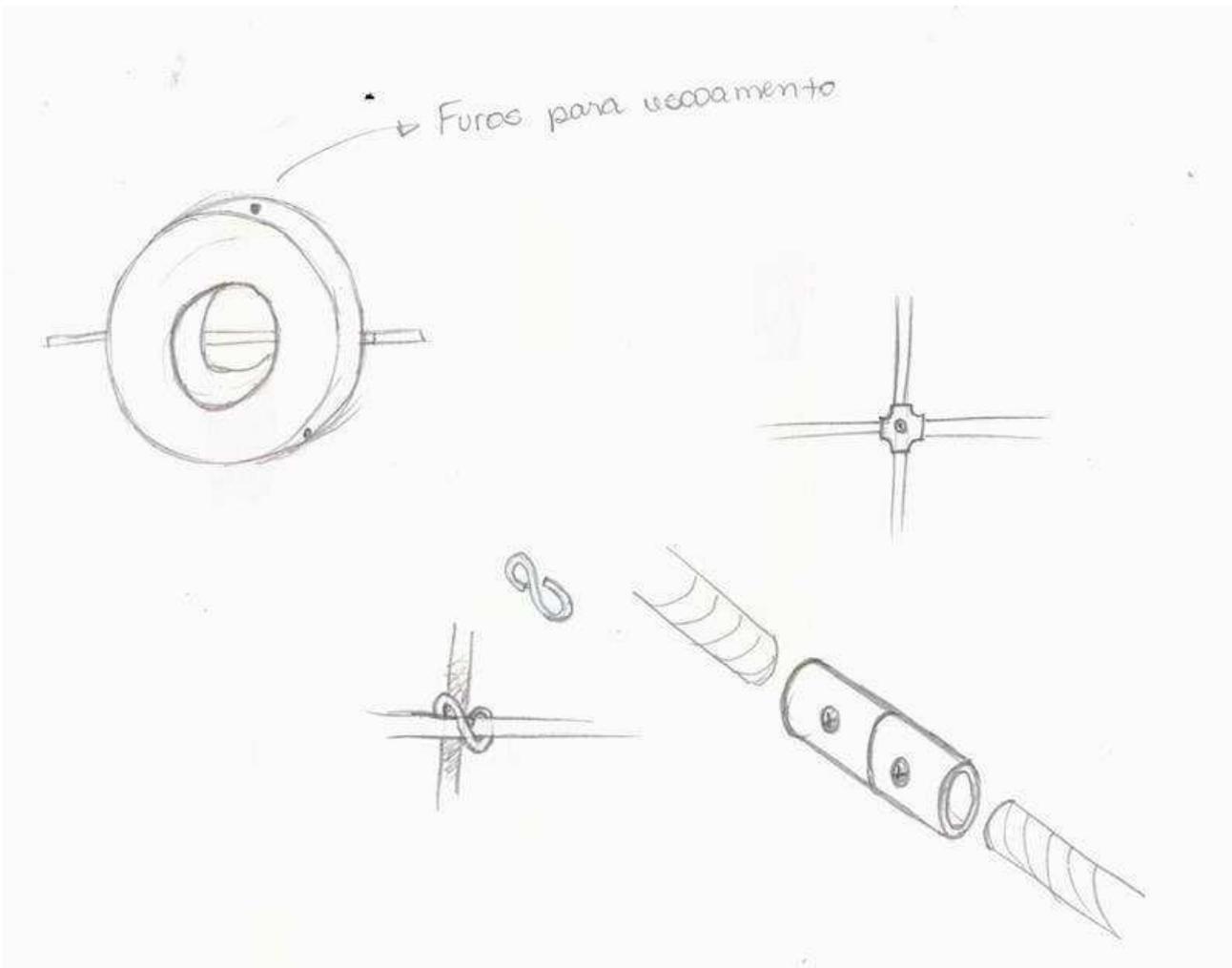
Nª da folha: 22/22

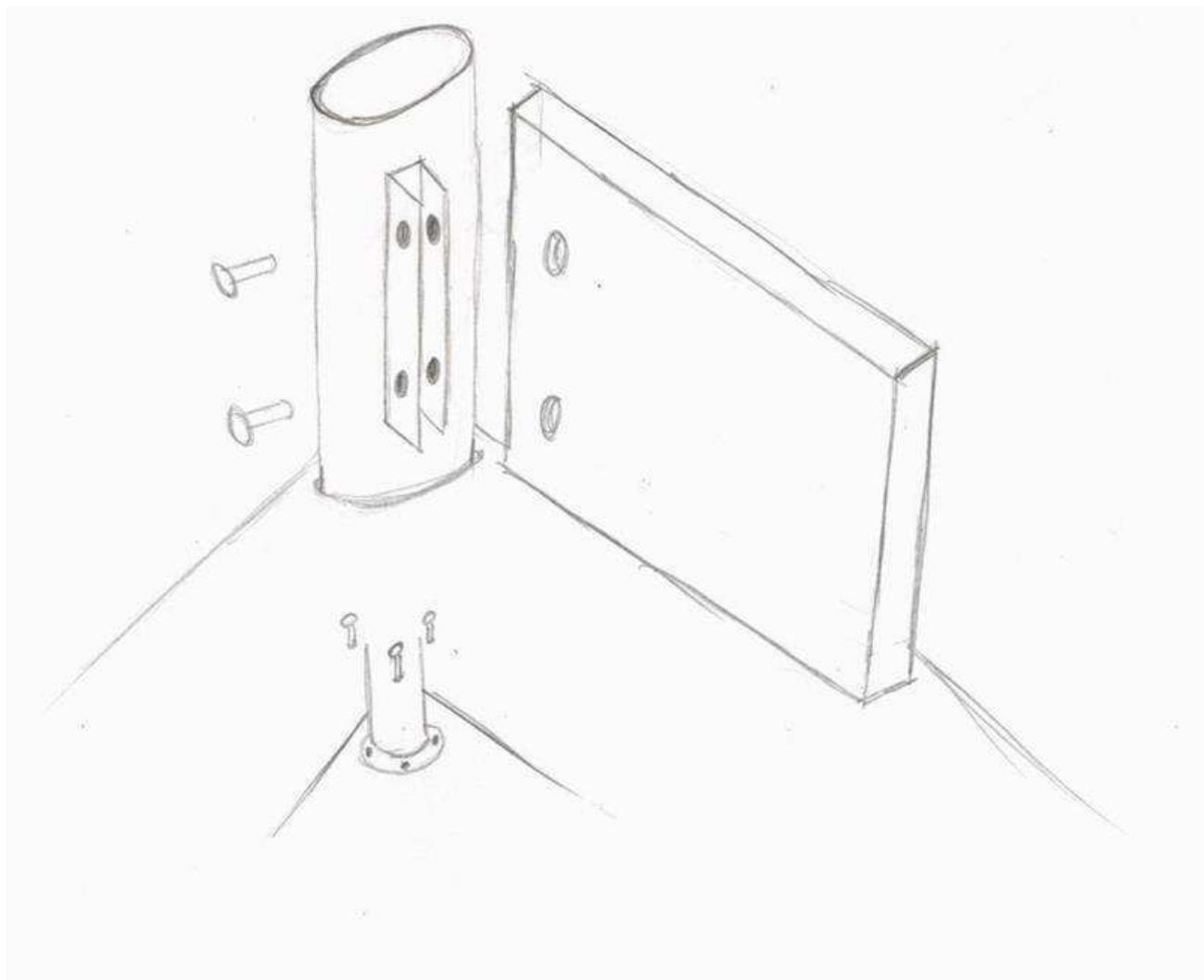
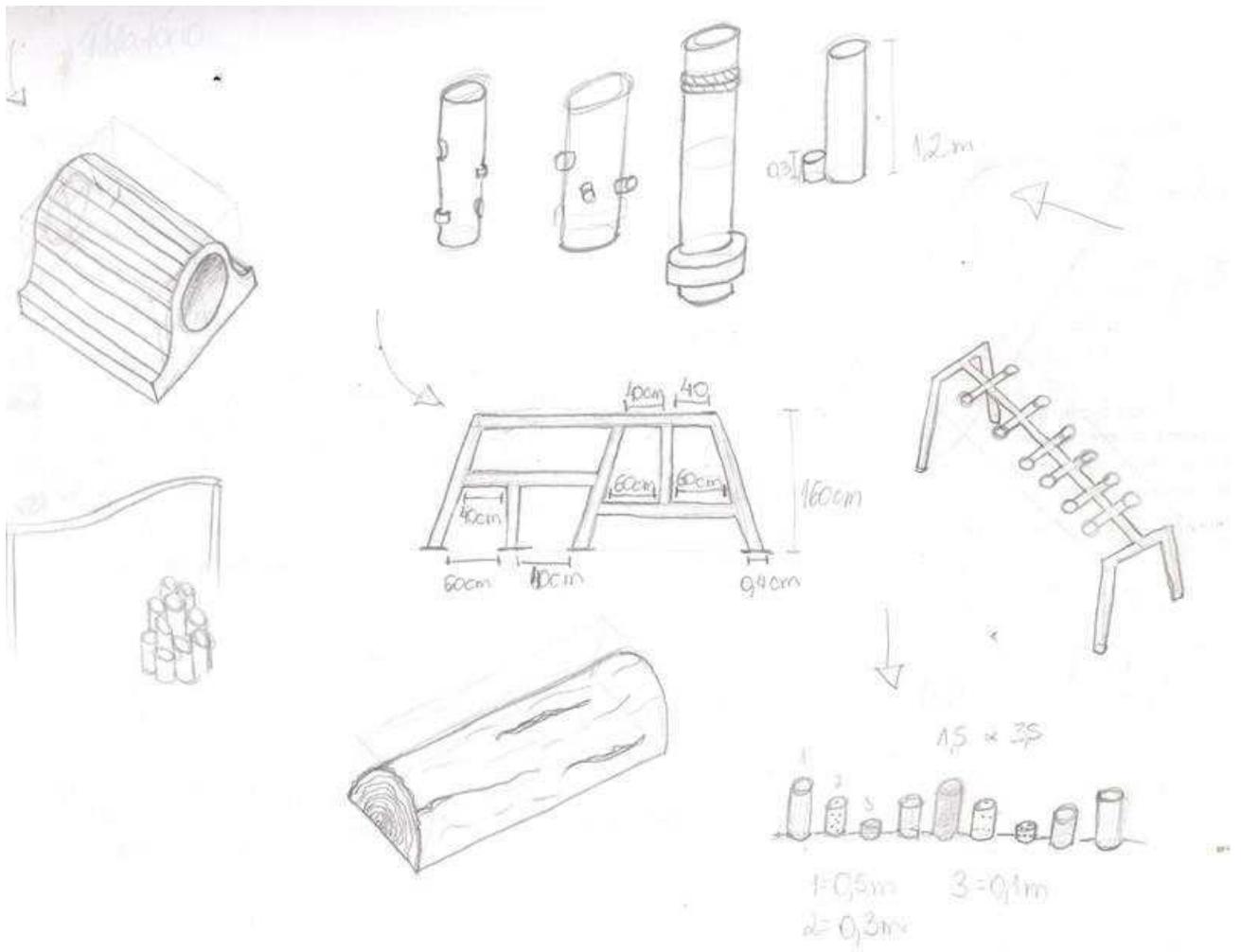


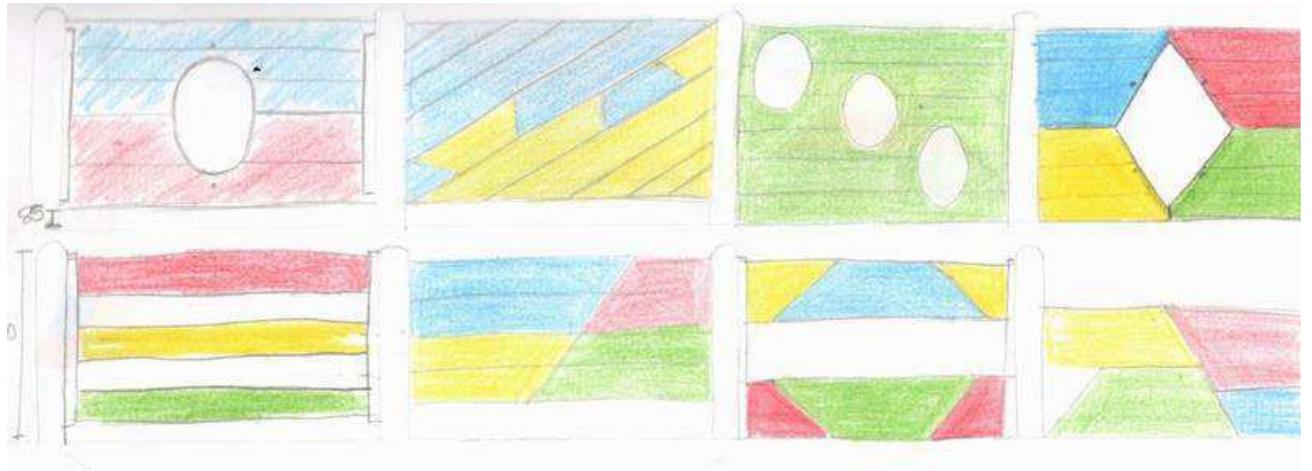
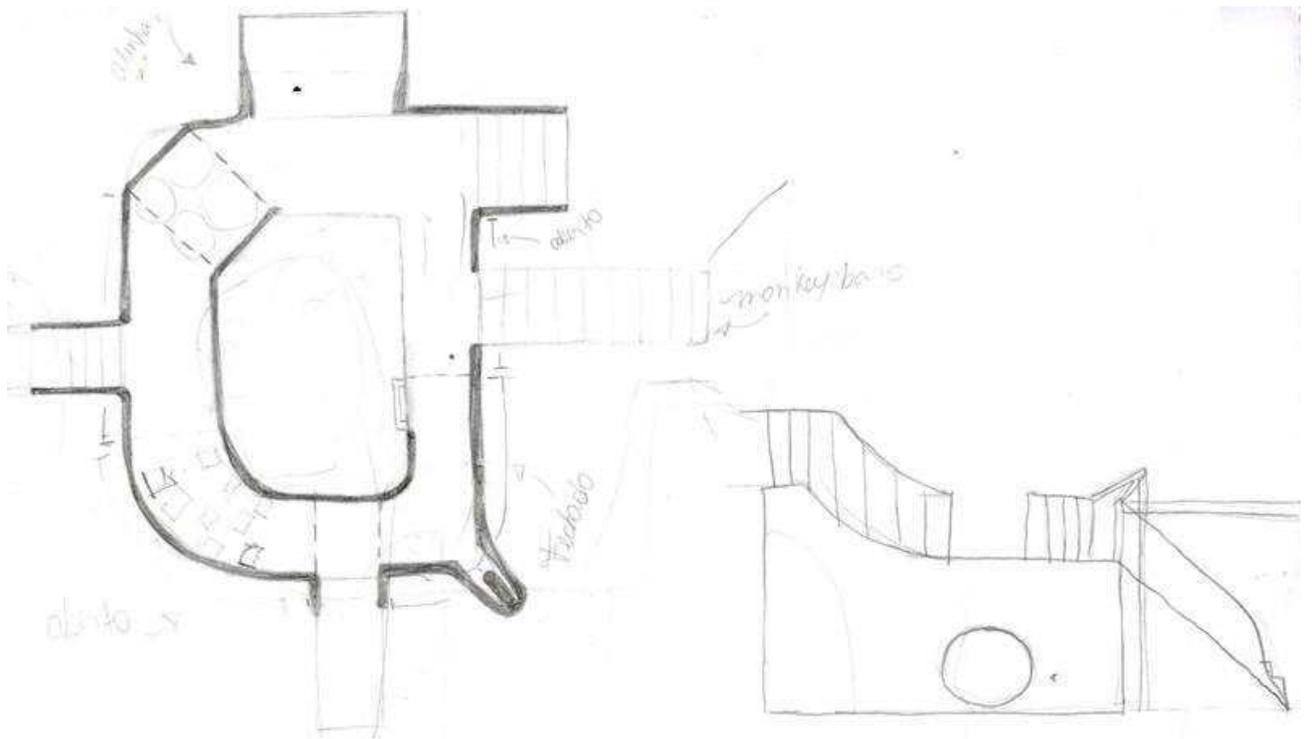
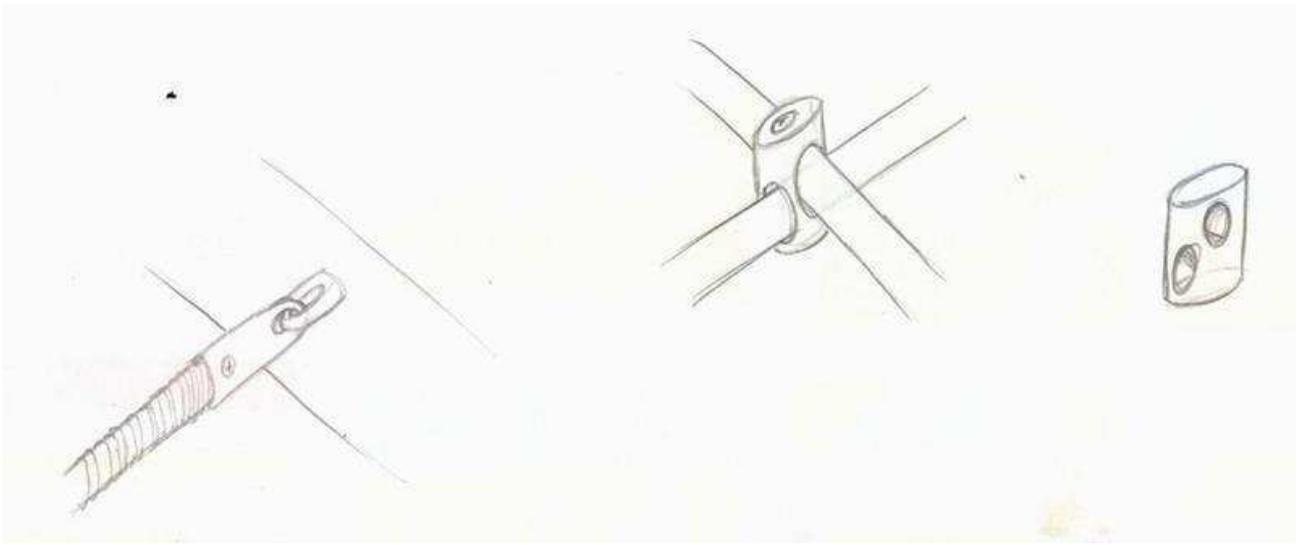
Apêndices

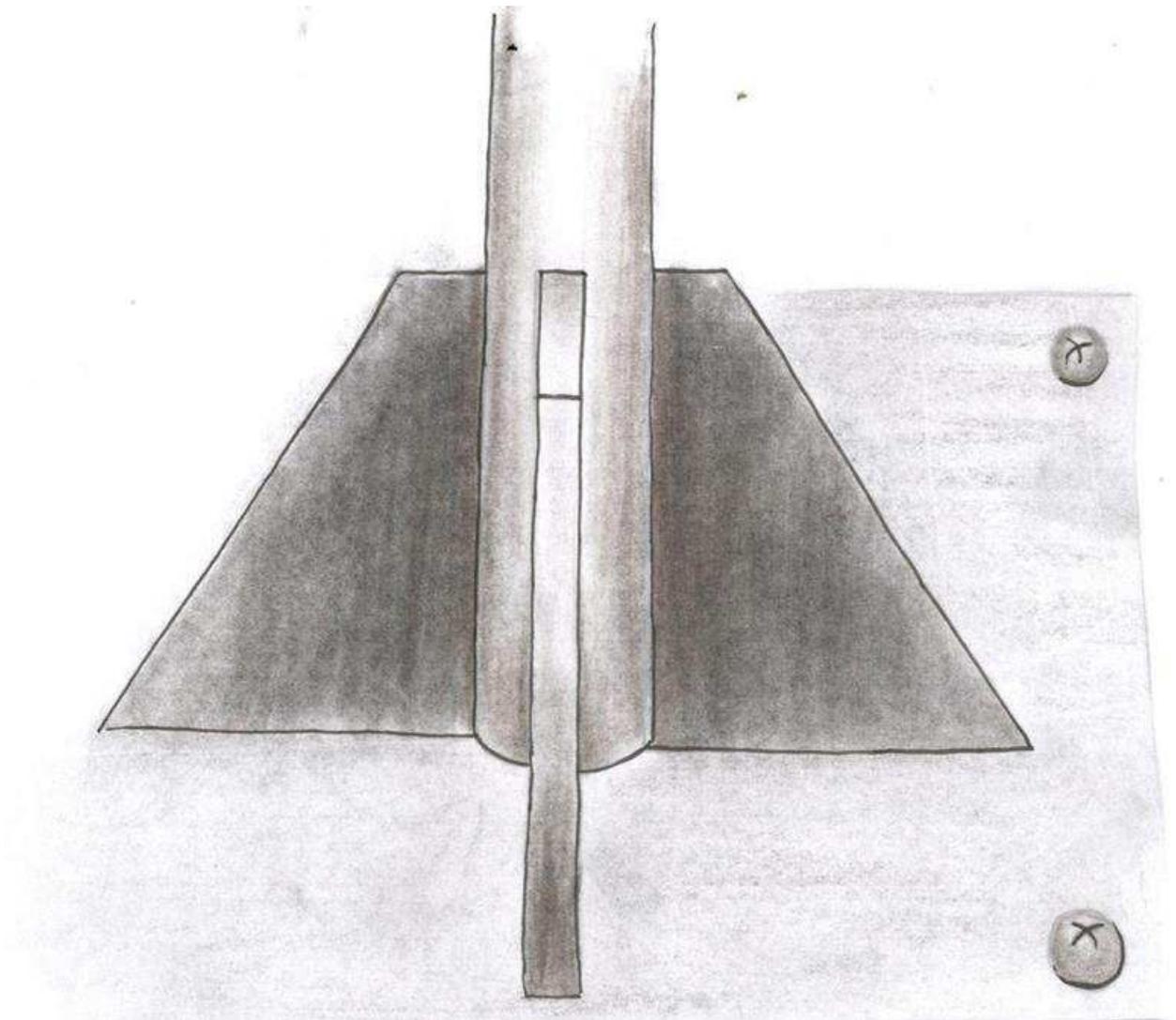
Apêndice 01



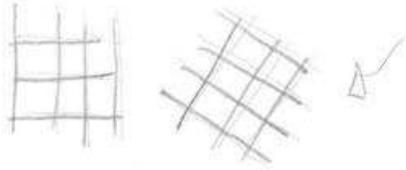








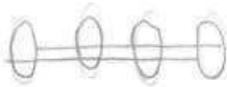
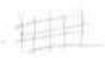
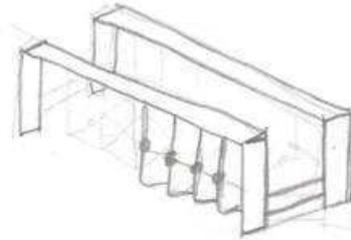
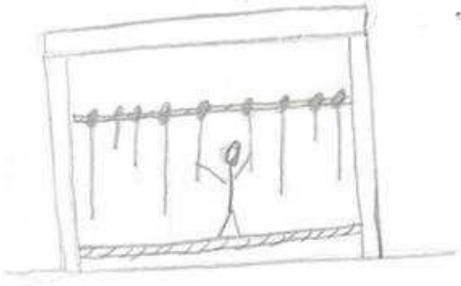
Patrones de red alternando



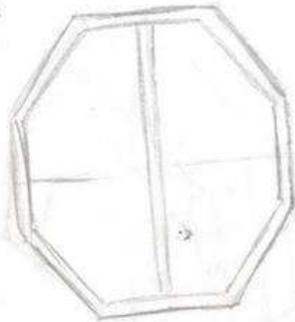
5 tipos para vigas



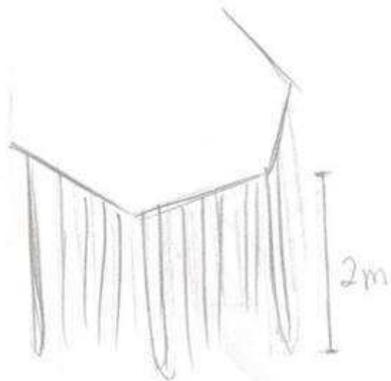
Barreras:

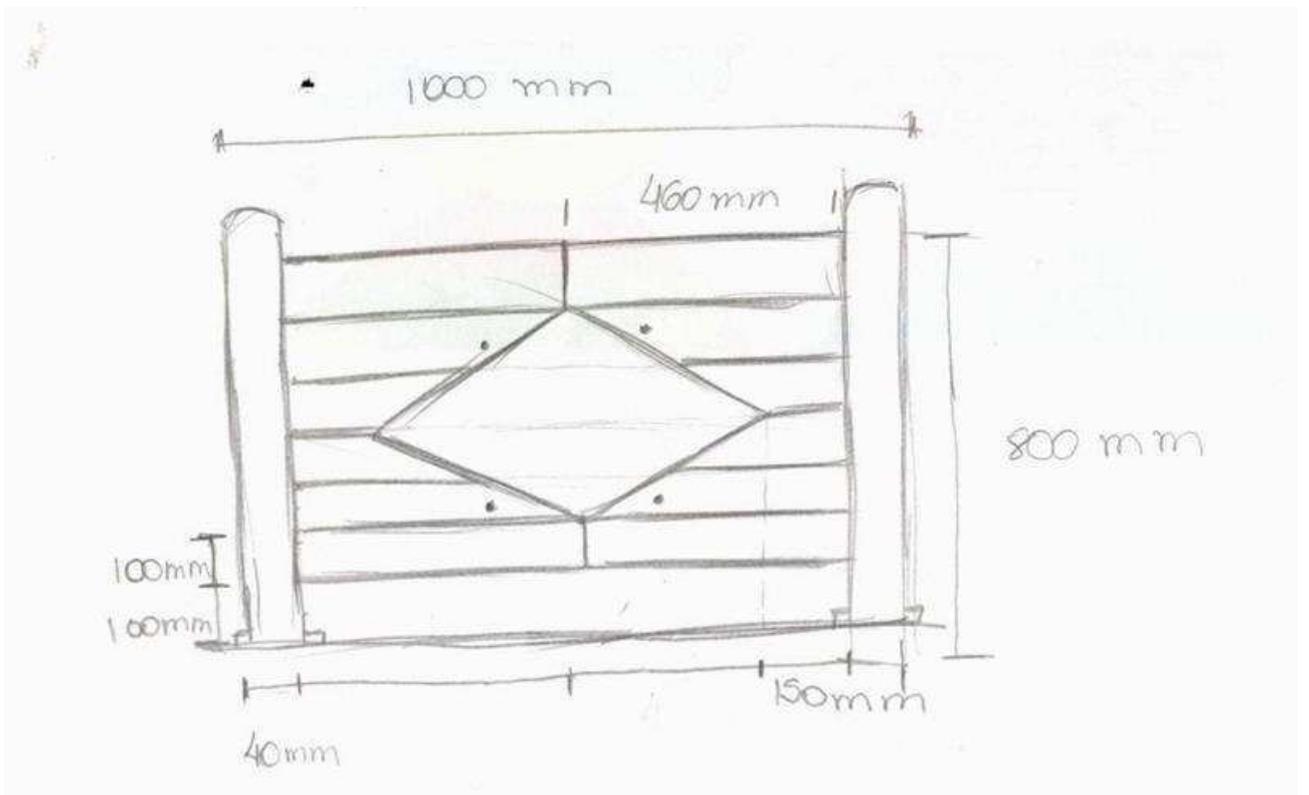
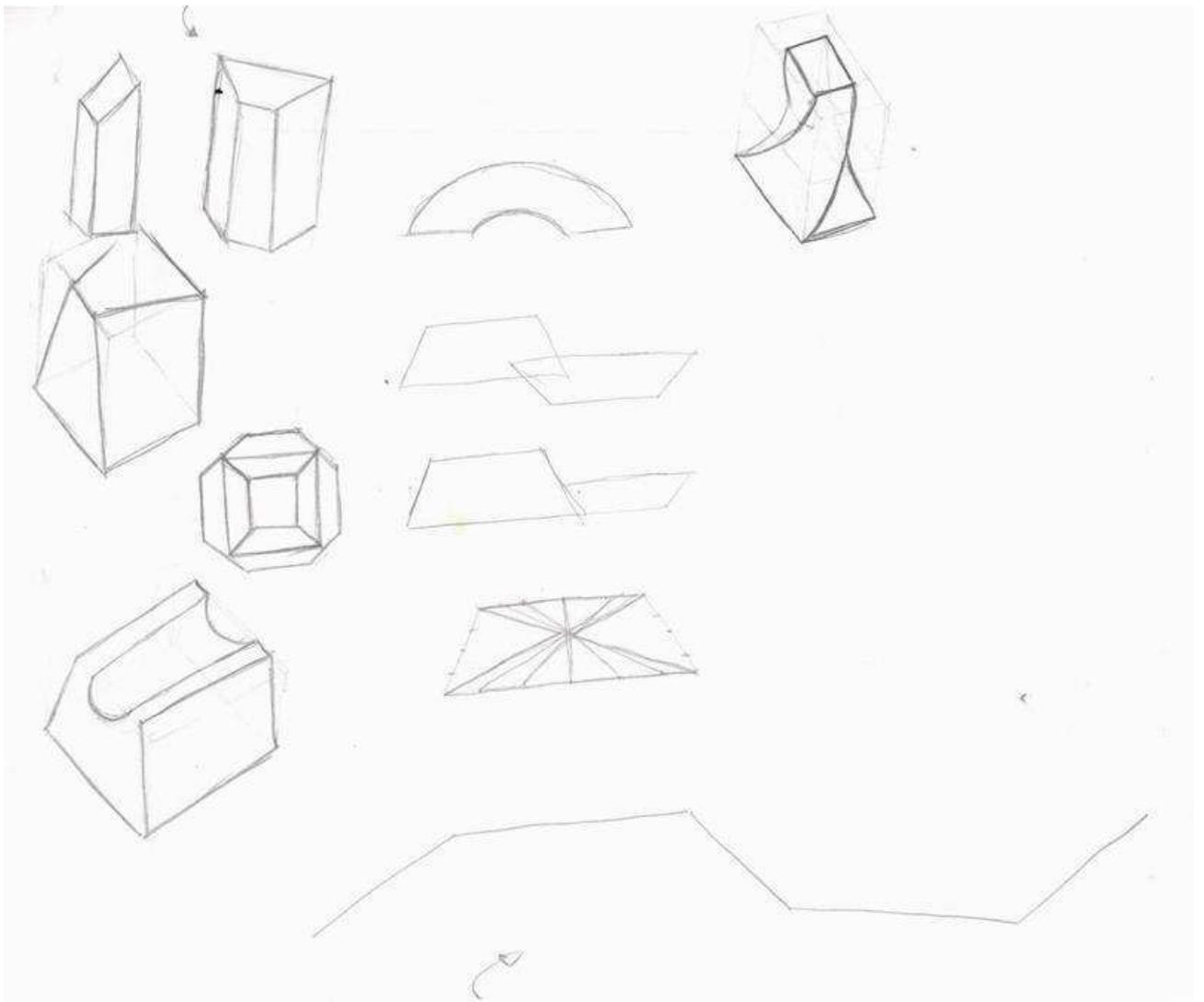


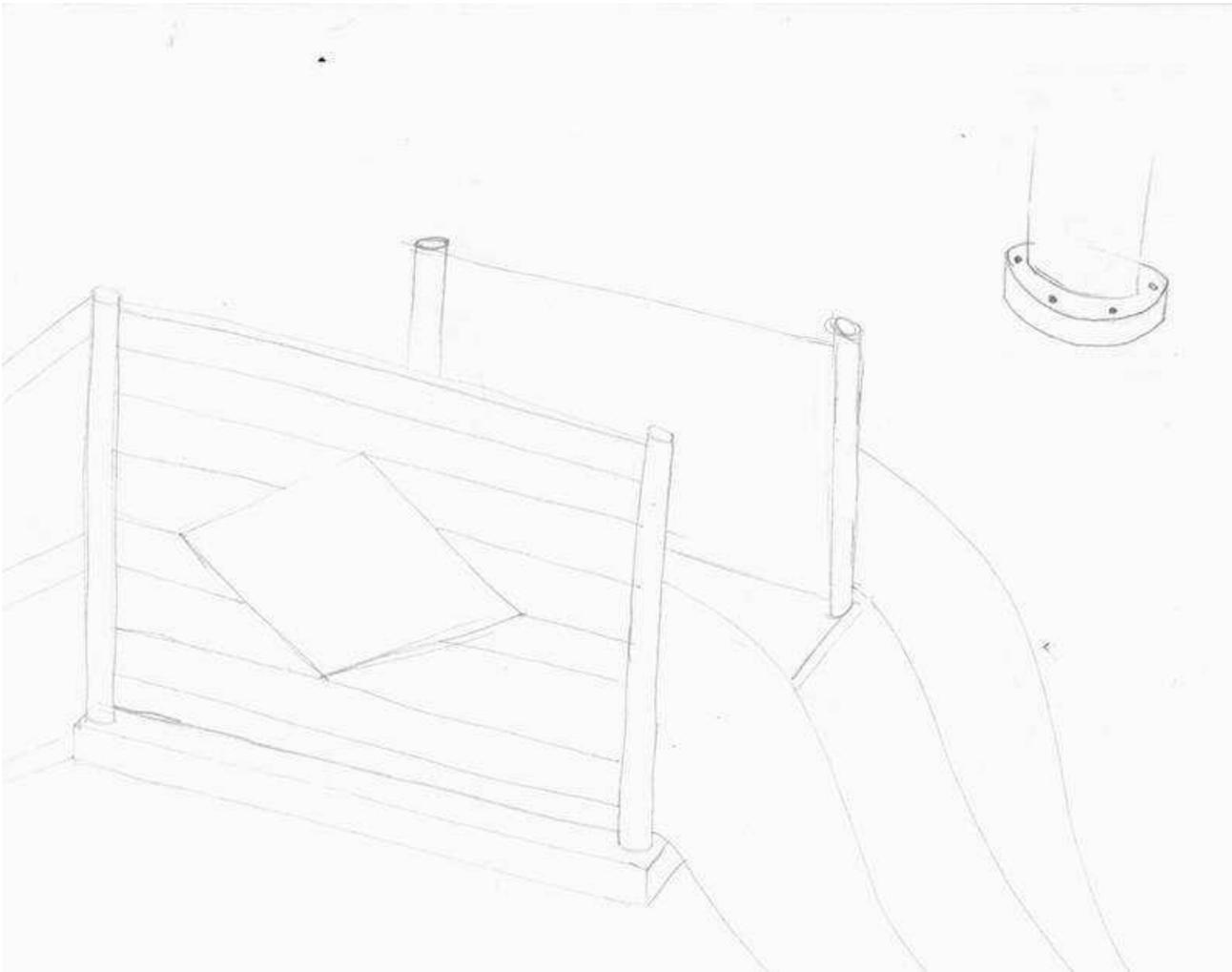
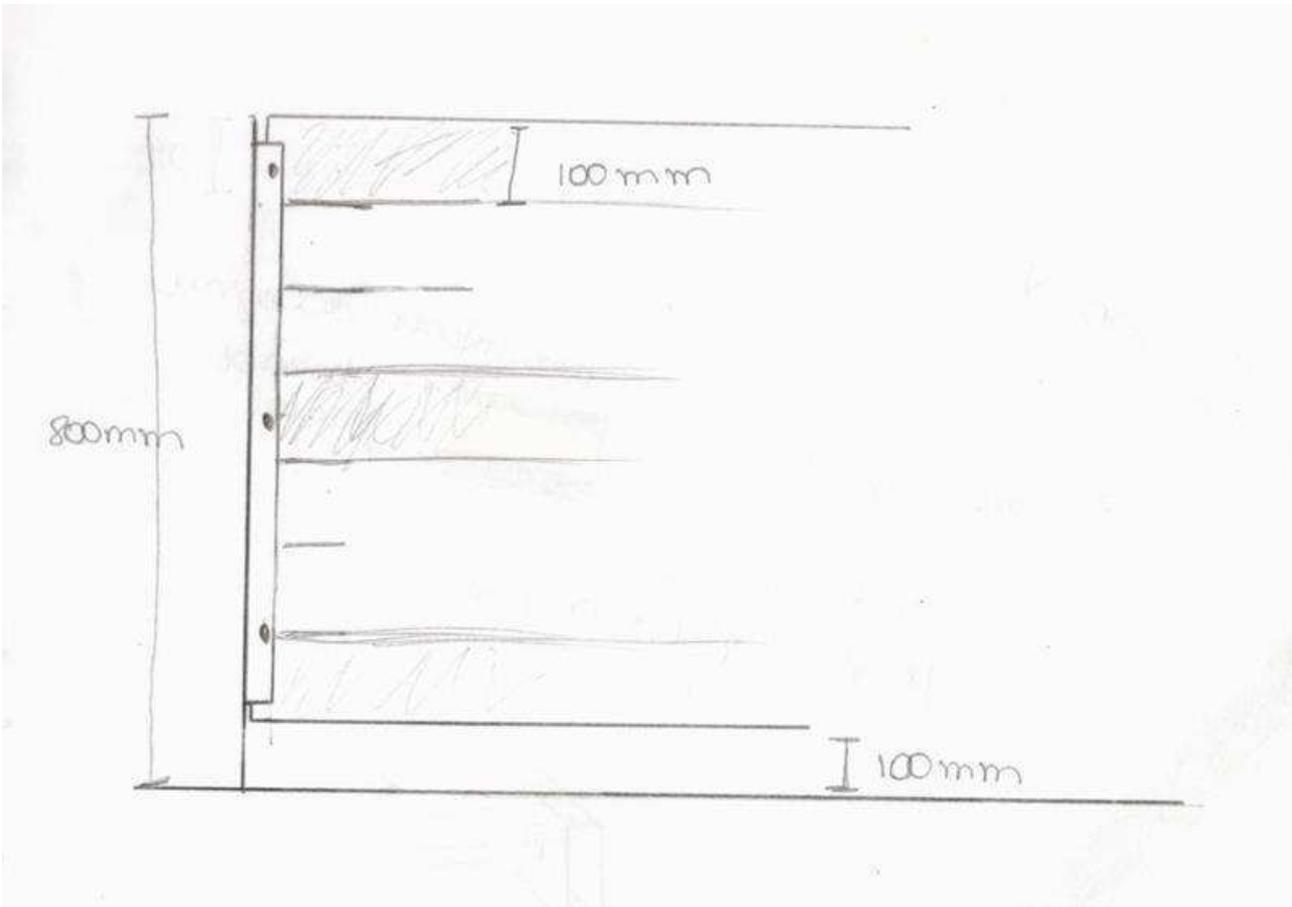
Los fleablos dicen con el techo

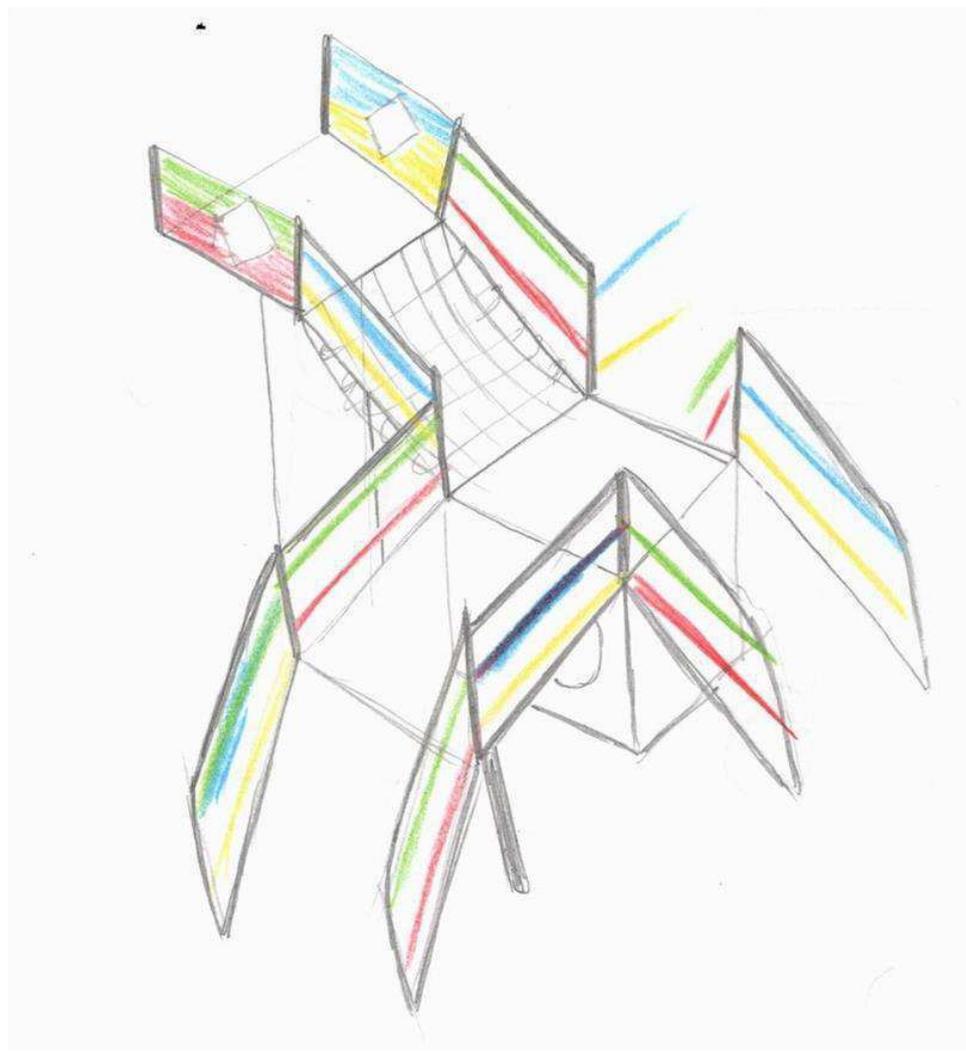
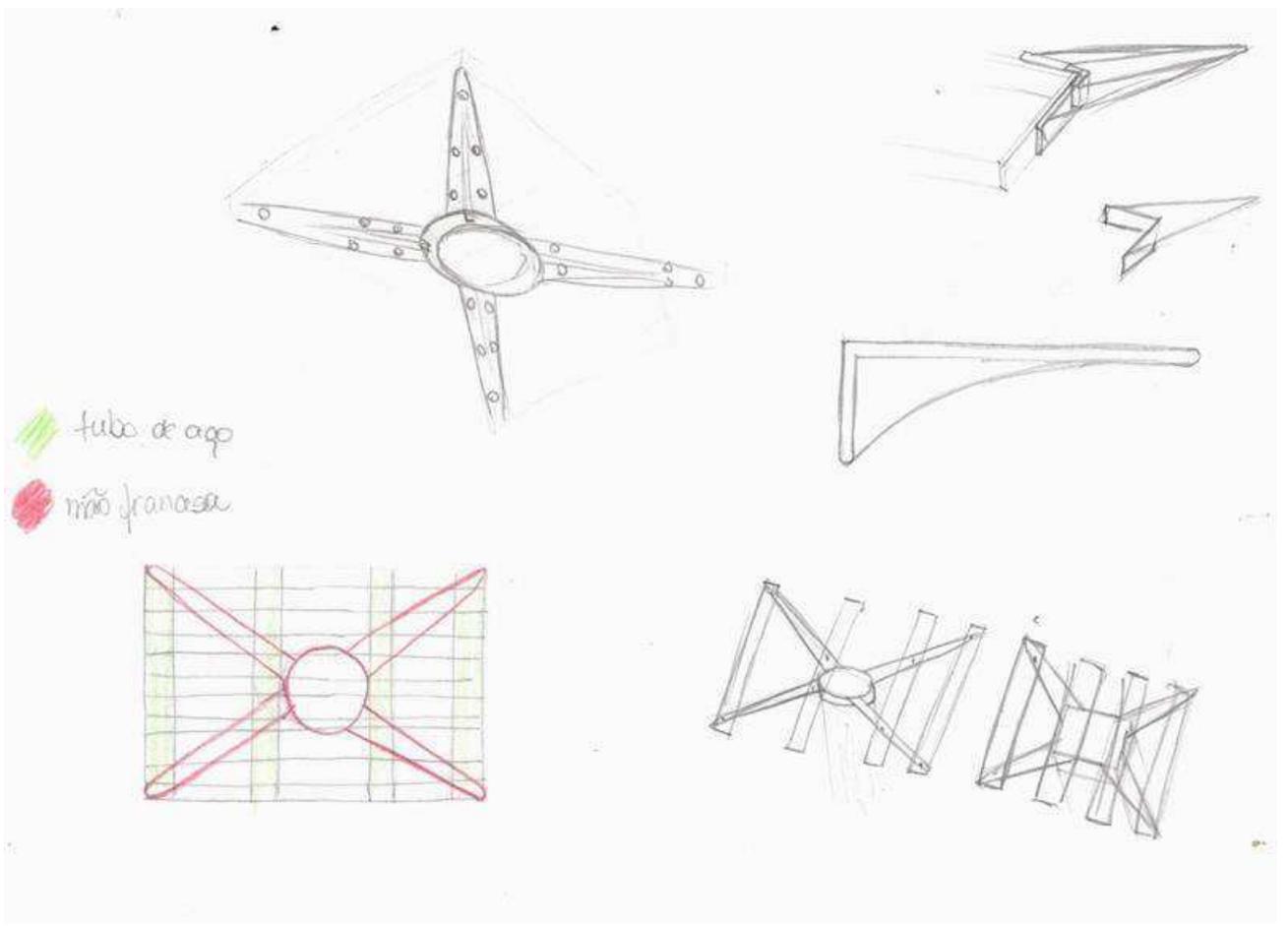


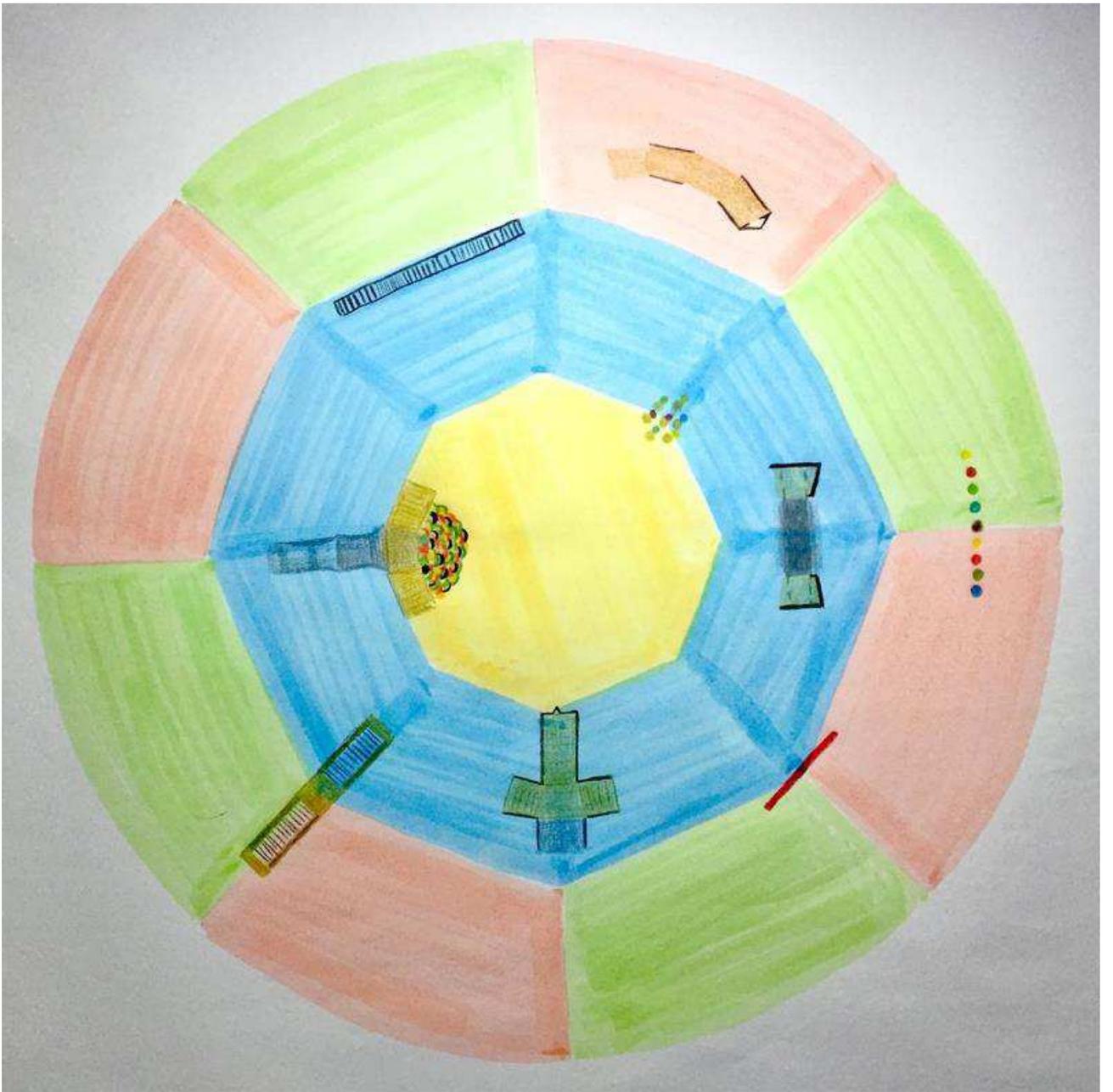
bambus u cordas

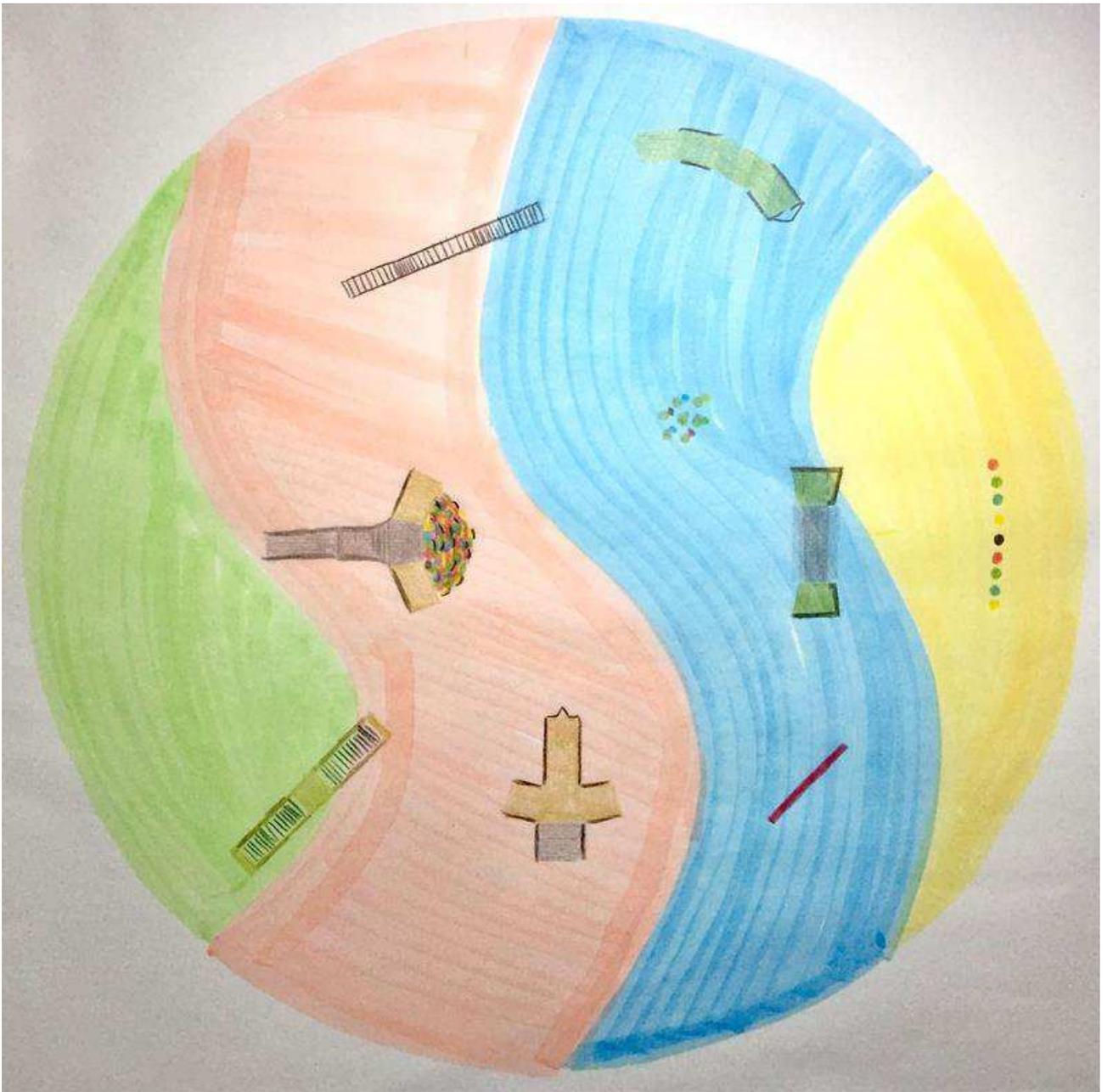


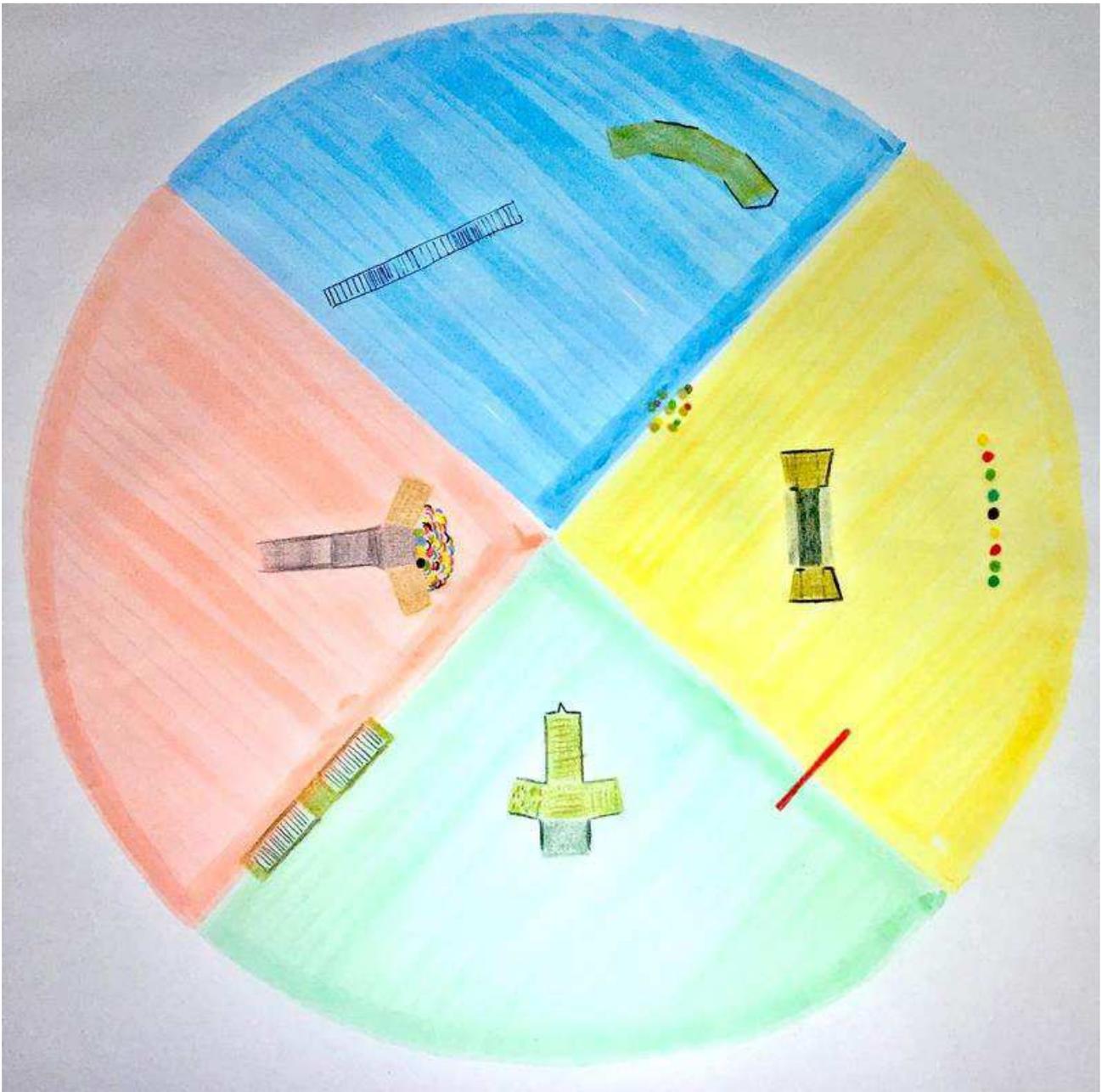




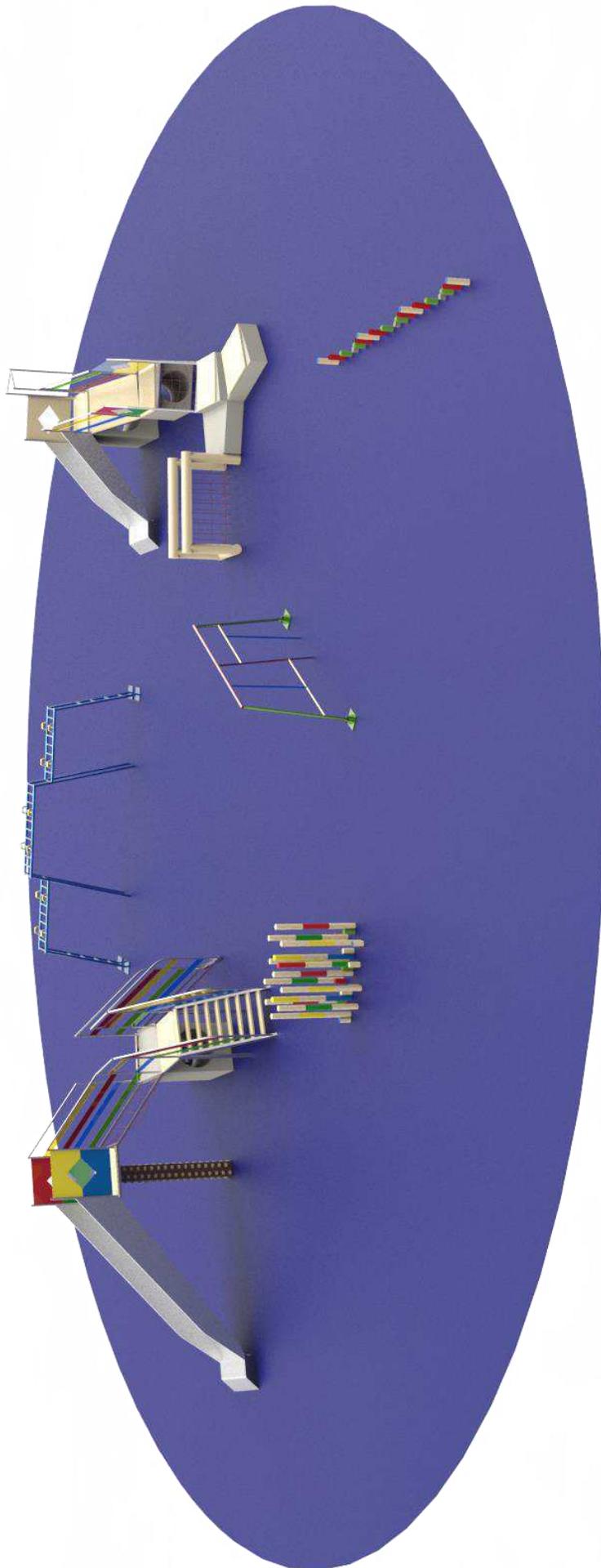


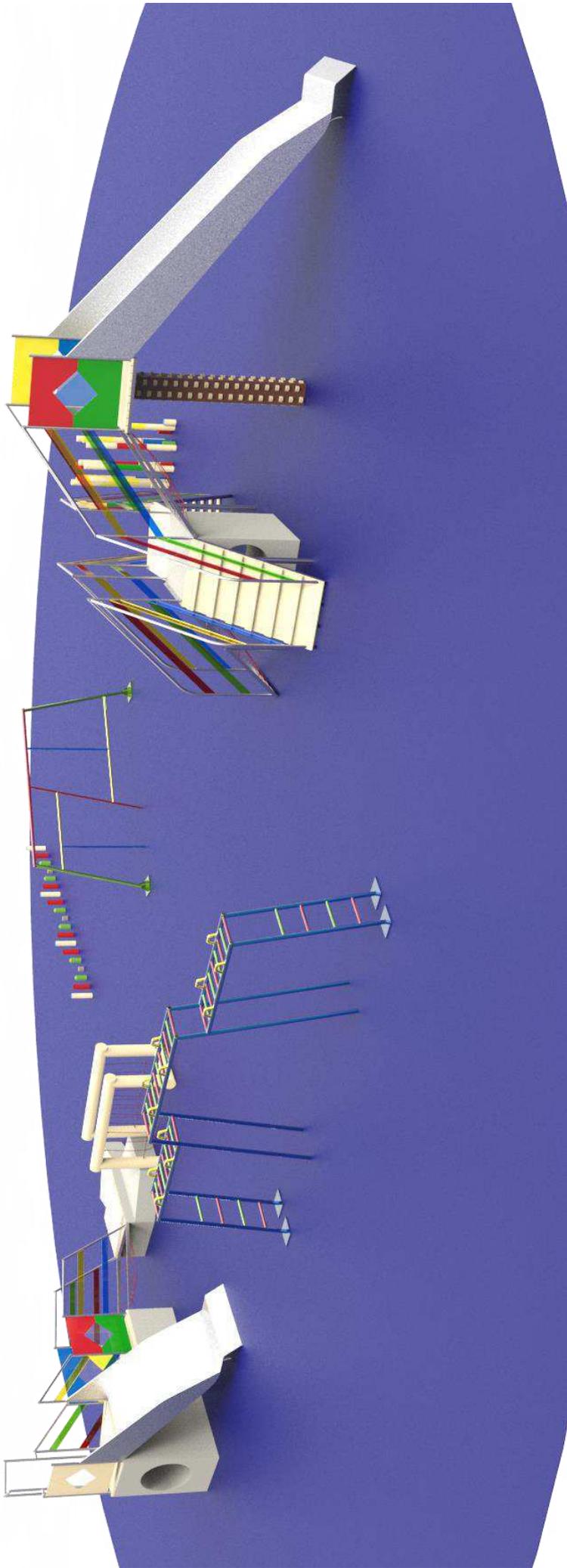


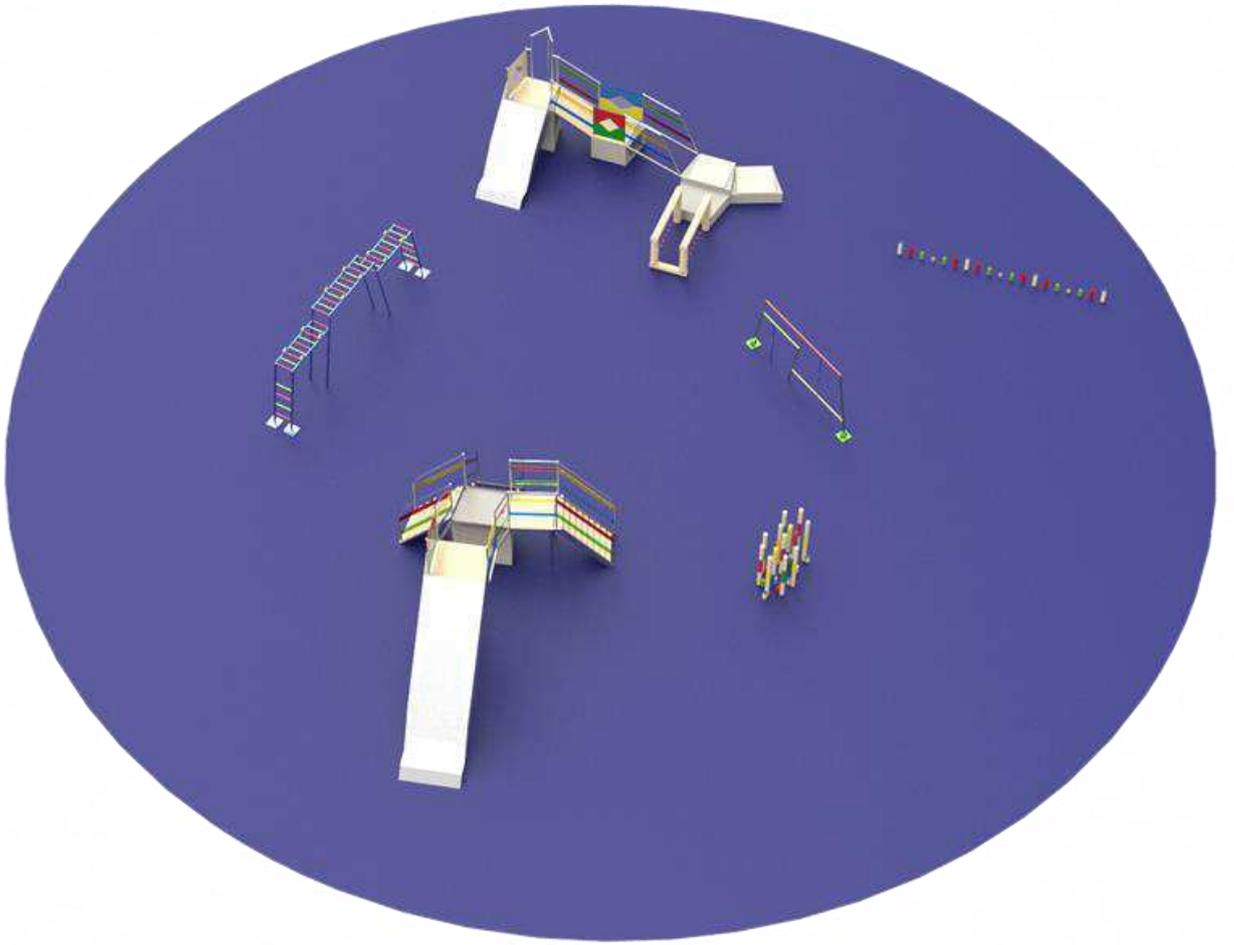


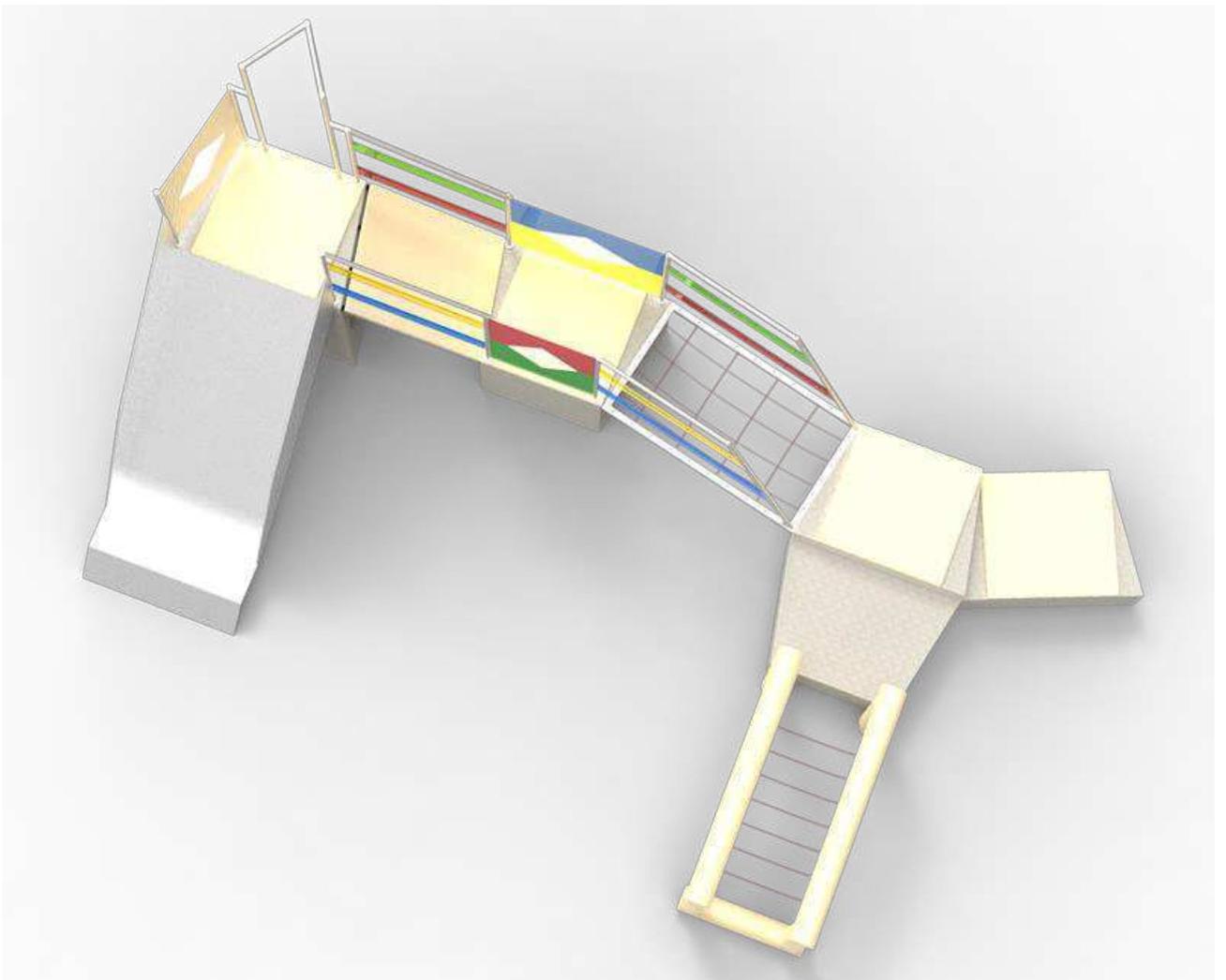


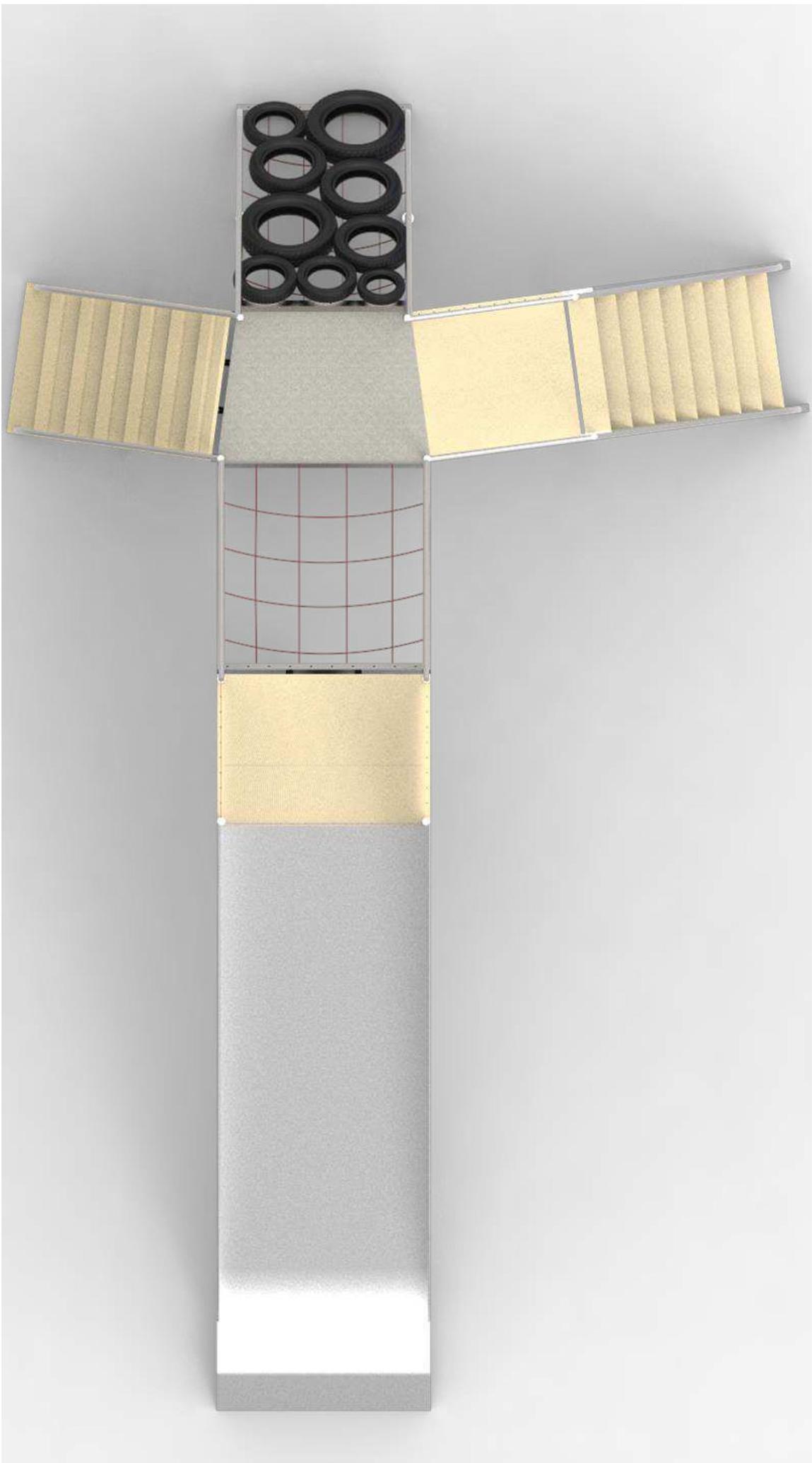
Apêndice 02

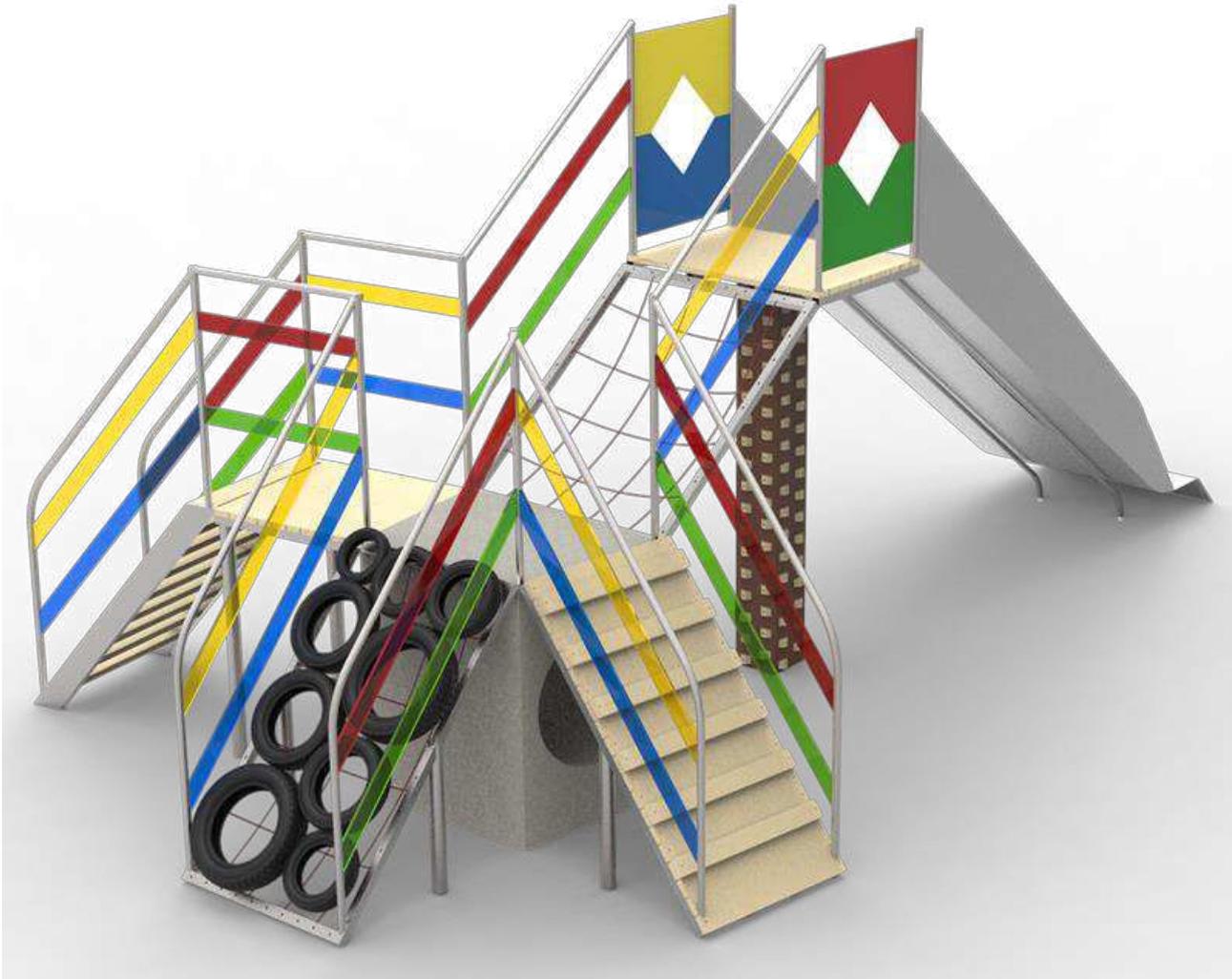




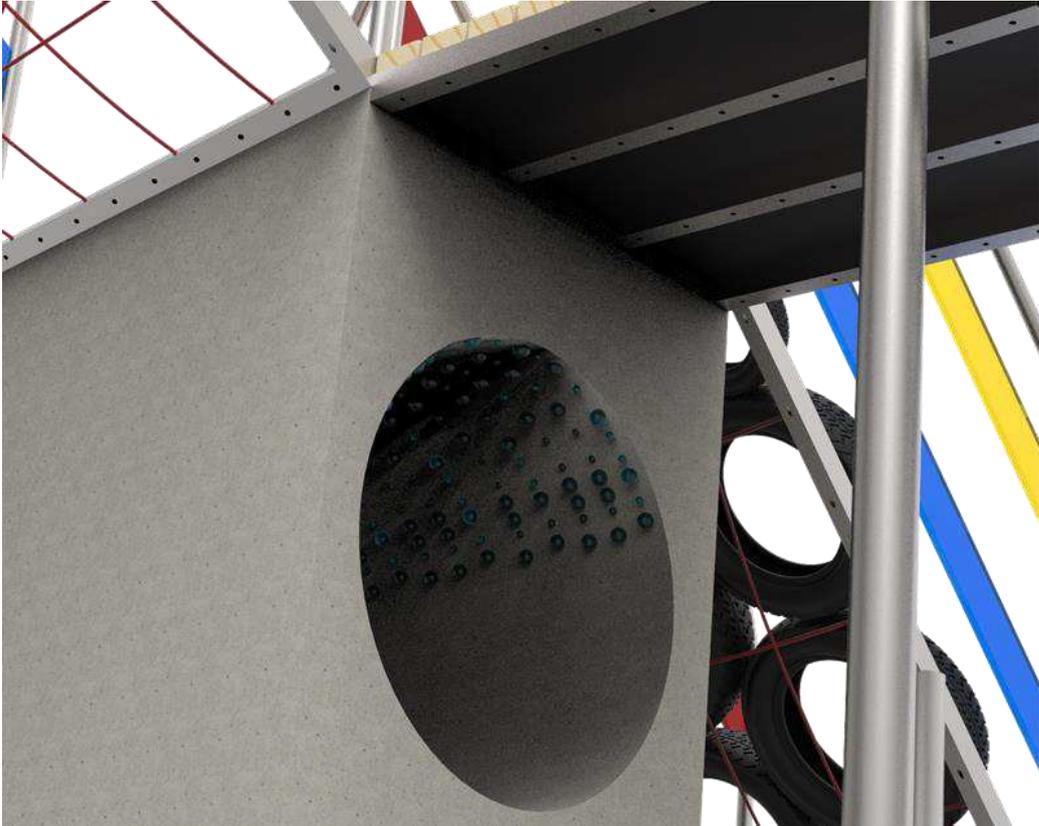
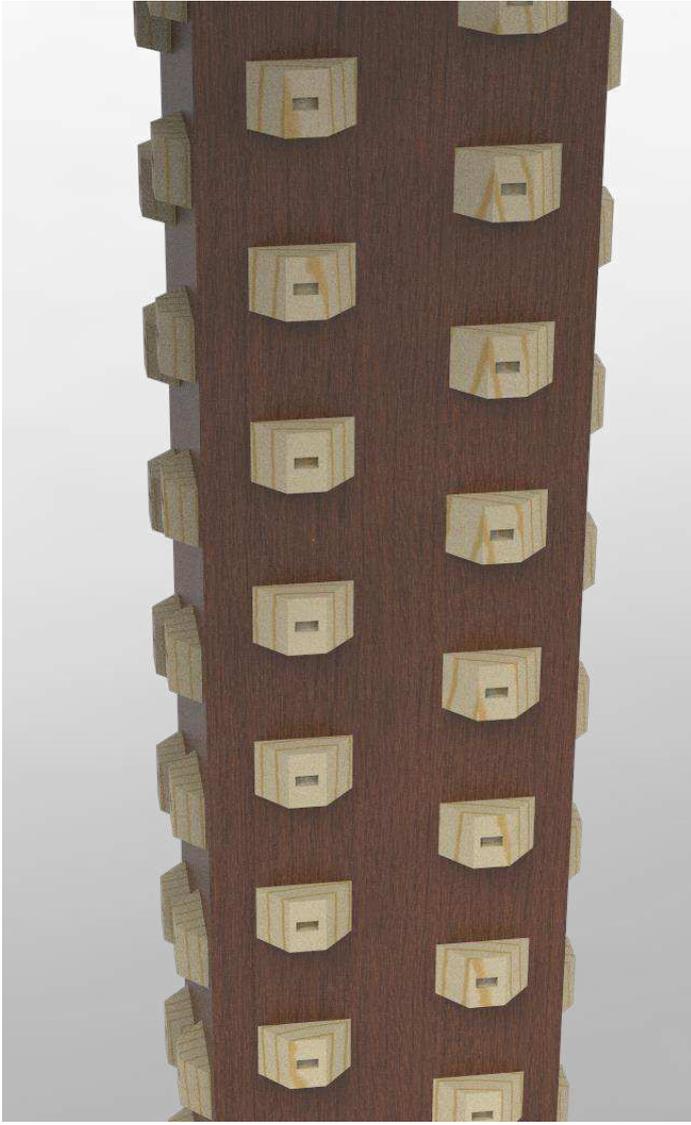


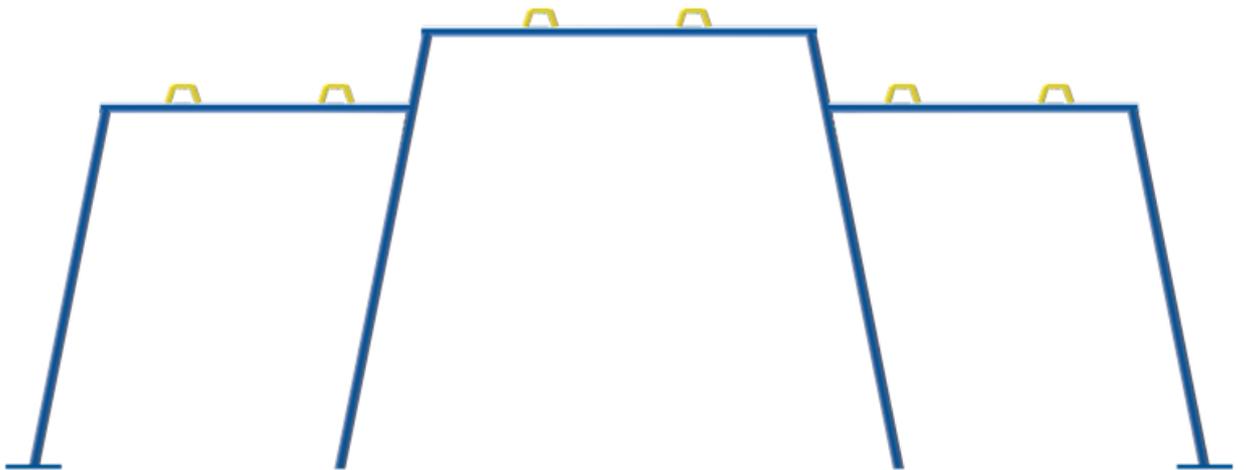
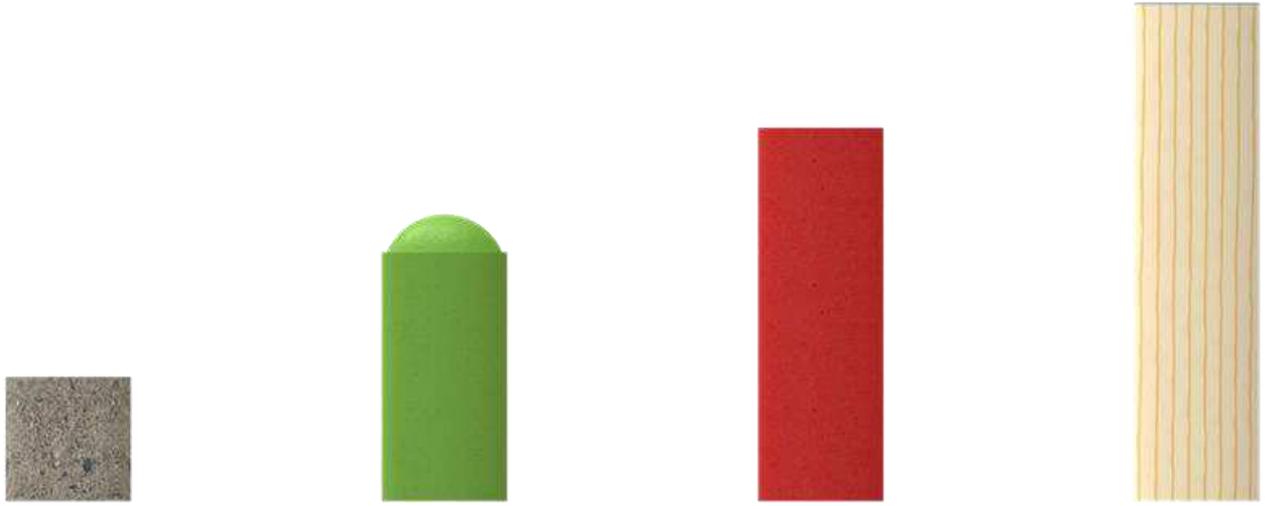




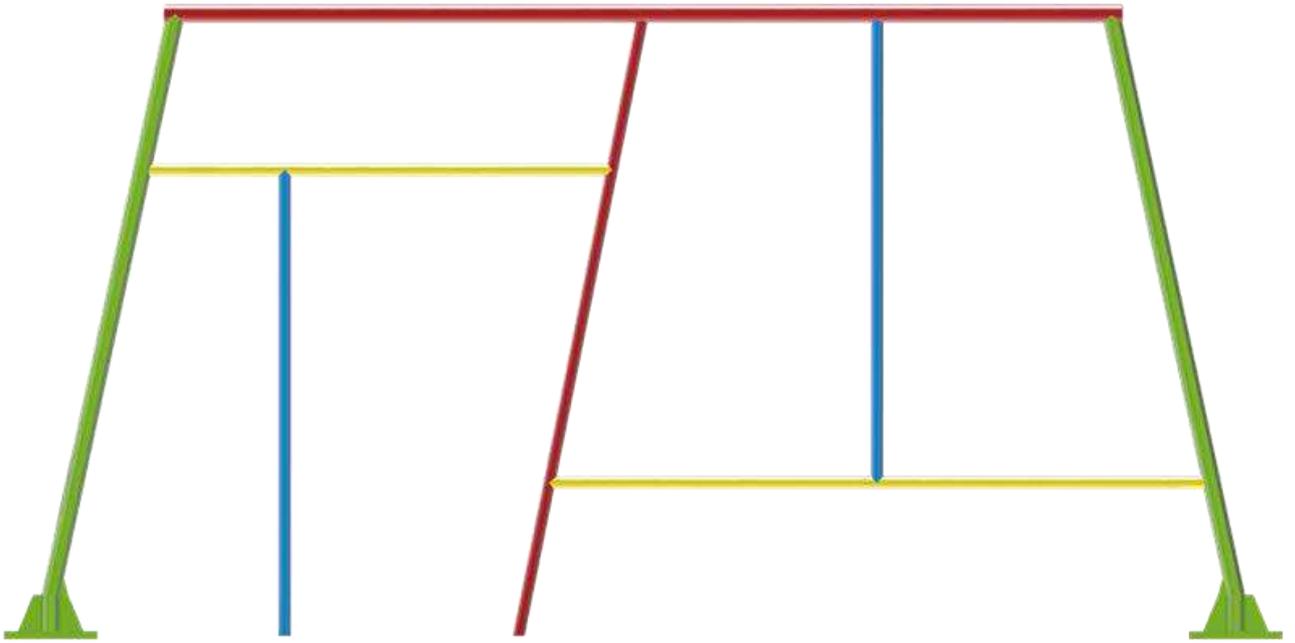


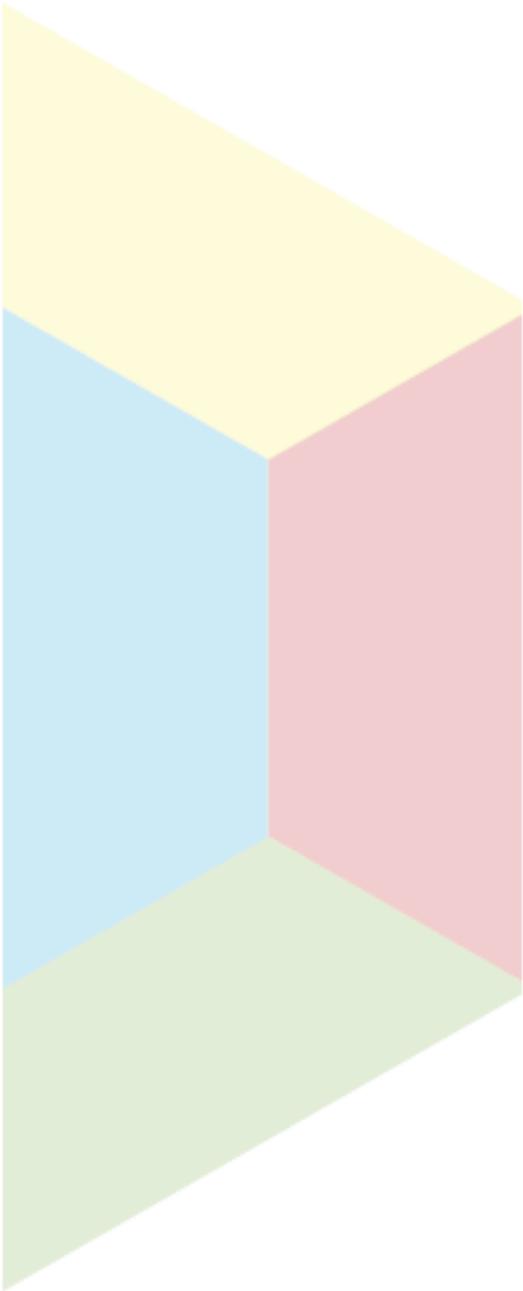












Anexo



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 210-3122
Fax: (21) 220-1762/220-6436
Endereço Eletrônico:
www.abnt.org.br

Copyright © 1999,
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

JUL 1999

NBR 14350-1

Segurança de brinquedos de playground

Parte 1: Requisitos e métodos de ensaio

Origem: Projeto 00:001.18-002:1997
CEET 00:001.18 - Comissão de Estudo Especial Temporária de Segurança do Brinquedo
NBR 14350-1 - Safety of playground equipment - Part 1: Requirements and test methods
Descriptors: Toy. Playground. Safety
Esta Norma foi baseada na BS 5696:1986
Válida a partir de 30.08.1999
Incorpora a Errata nº 1 de OUT 1999

Palavras-chave: Brinquedo. Playground. Segurança

26 páginas

Sumário

- Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Requisitos
- 5 Amostragem
- 6 Métodos de ensaio
- 7 Marcação e rotulagem
- ANEXOS**
- A Recomendações para escorregadores
- B Bibliografia

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos CB e ONS, circulam para Votação Nacional entre os associados da ABNT e demais interessados.

Esta parte da NBR 14350 contém o anexo A, de caráter normativo, e o anexo B, de caráter informativo.

A NBR 14350 consiste nas seguintes partes, sob o título geral "Segurança de brinquedos de playground":

- Parte 1: Requisitos e métodos de ensaio
- Parte 2: Diretrizes para elaboração de contrato para aquisição/fornecimento de equipamento de playground

1 Objetivo

Esta parte da NBR 14350 estabelece requisitos mínimos de segurança que visam evitar os perigos apresentados por equipamentos para brincar, projetados para instalação permanente ao ar livre, sem sistema motriz.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta parte da NBR 14350. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

NBR 5426:1985 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento

NBR 9050:1994 - Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos - Procedimento

NBR 11786:1998 - Segurança do brinquedo - Especificação

BS 7188:1988 - Methods of test for impact absorbing playground surfaces

3 Definições

Para os efeitos desta parte da NBR 14350, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 parte acessível: Qualquer parte do equipamento que, quando em uso, pode entrar em contato com qualquer parte do corpo de uma criança.

3.2 equipamento conjugado: Equipamento que conjuga tipos diferentes de equipamento estático, equipamento móvel, ou ambos.

3.3 partes componentes

3.3.1 componentes permanentes: Componentes projetados para durar por toda a vida útil do equipamento.

3.3.2 componentes consumíveis : Componentes sujeitos a desgaste e projetos para serem renovados várias vezes durante a vida útil do equipamento.

3.3.3 componentes substituíveis : Componentes permanentes ou consumíveis que podem, se necessário, ser substituídos.

3.4 forma de equipamento

3.4.1 equipamento estático: Equipamento que não contém partes móveis.

3.4.2 equipamento para o desenvolvimento de agilidade e estruturas para escalar: Equipamento estático que habilita os seus usuários a balançar, escalar, girar, contorcer-se, enrolar-se ou brincar de outras maneiras em estruturas estacionárias acima do nível do chão.

3.4.3 equipamento móvel: Equipamento que contém partes móveis.

3.4.4 equipamento balançante : Equipamento móvel com suporte ou assentos suspensos que permitem ao usuário movimentar-se para trás e para frente em arco contínuo, em um ou outro lado da posição de descanso.

3.4.5 equipamento oscilante : Equipamento móvel com apoios para o usuário, que se movimenta em vaivém em torno de um ou mais sustentáculos fixos no solo. O movimento das posições do usuário baseia-se em um arco em torno de cada sustentáculo.

3.4.6 equipamento rotativo: Equipamento móvel com apoio que gira em torno de um eixo central.

3.5 grade de proteção: Barra ou barreira projetada para prevenir a queda de criança de uma plataforma ou rampa.

3.6 corrimão: Barra projetada para ajudar uma criança a equilibrar-se ao usar os meios de acesso existentes no equipamento.

3.7 ciclo de carga: Aplicação e subsequente retirada de carga; no caso de um equipamento móvel, conclusão de um ciclo completo de movimento.

3.8 instalação permanente: Fundações existentes na área de brincar de tal maneira que os componentes estruturais de suporte não possam ser removidos sem o uso de recursos mecânicos.

NOTA - Componentes estruturais de suporte e o corpo completo do equipamento podem ser removidos somente se:

- fundações forem rompidas (componentes estão embutidos em concreto);

- fixações no chão forem removidas (componentes estão afixados por meio de placas de assento a pino, ou outros dispositivos, parcialmente embutidos em concreto);

- equipamento que permanece de pé livremente é tão pesado que é preciso assistência mecânica (guindaste móvel) para movimentá-lo.

3.9 armadilha potencial: Qualquer espaço entre duas partes que permita a entrada de qualquer sonda de ensaio, mas eventualmente resiste à sua retirada.

3.10 armadilha em forma de cunha: Qualquer perigo potencial de retenção formado por um ângulo agudo, onde duas ou mais partes adjacentes convergem em sentido descendente.

4 Requisitos

4.1 Desempenho sob carga

Quando ensaiado de acordo com 6.1, o equipamento não deve exibir trincas, deformação ou danos permanentes e nenhuma conexão deve afrouxar.

Recomenda-se que os valores das cargas básicas dados na tabela 1 sejam usados no projeto do equipamento como valores mínimos. Sujeitos à manutenção, conforme recomendações do fabricante, os componentes consumíveis devem resistir pelo menos a 2×10^6 ciclos de carga antes que se torne necessária a sua substituição, e os componentes permanentes devem resistir a pelo menos 10^8 ciclos de carga antes que precisem ser trocados. Na maioria dos casos, entretanto, o equipamento deve ter condições para resistir a cargas mais elevadas do que as mencionadas para cumprir os requisitos acima. Devem ser levados em consideração fatores como desgaste, corrosão, efeitos dinâmicos e fadiga.

Tabela 1 - Cargas básicas

Condição	Número de crianças acomodadas por partes de componente						
	1	2	3	4	5	6	7 ou mais
Carga efetiva por criança, em quilogramas	79,00	68,00	59,10	54,65	51,98	50,20	48,93
Multiplicar pelo fator dinâmico K (ver nota)	1,38	1,31	1,23	1,16	1,09	1,02	1,00
Média mínima destinada por criança, em quilogramas (arredondado para cima aproximadamente 0,5 kg)	109,5	89,5	73,0	63,5	57,0	51,5	49,0

NOTA - O fator dinâmico K é determinado pela seguinte equação:

$$K = 1,45 - 0,12 L$$
onde L é a distância entre os apoios (em metros) até 3,6 m, desde que K nunca seja inferior a 1,00. Para componentes de comprimento superior a 3,6 m, K assume o valor de 1,00.

4.2 Construção mecânica

Devem-se considerar vários aspectos de um projeto a fim de prevenir a corrosão de partes componentes do equipamento.

Deve-se selar as seções ocas para prevenir a entrada de água ou, alternativamente, possibilitando o escoamento de água, projetam-se juntas para a conexão, de maneira a torná-las ventiladas, auto-escoadoras ou seladas para prevenir o ingresso de água pelo princípio da capilaridade ou ainda outros meios; deve-se evitar conexões entre metais dissimilares separados na série eletroquímica para prevenir a corrosão bimetálica.

4.2.1 Fixadores

Os fixadores localizados em qualquer parte acessível do equipamento devem ser do tipo cabeça arredondada ou hexagonal com cantos chanfrados, a menos que sejam de cabeça embutida ou escareada para evitar protuberâncias agudas.

As roscas de parafusos salientes acessíveis devem ter acabamentos de proteção, para que não permaneçam cantos afiados.

Porcas, pinos e parafusos devem ser resguardados contra afrouxamento com o uso.

NOTA - No equipamento de uso público, as contraporcas devem ser soldadas para evitar remoção por ações de vandalismo.

4.2.2 Perfis, superfícies e partes expostas

Os cantos, bordas e partes projetadas em qualquer área acessível do equipamento que se projete mais de 8 mm, e que não esteja protegida por áreas adjacentes existentes a menos de 25 mm da parte projetada, devem ser arredondados. O raio de curvatura mínimo deve ser de 3 mm.

Os componentes não devem ter quaisquer cantos afiados ou agudos, ou protuberâncias em qualquer posição que representem perigo para uma criança. Ensaiar de acordo com os métodos de ensaio de cantos de metal, vidro afiados e pontas agudas, da NBR 11786.

4.2.3 Acabamento

4.2.3.1 Geral

As superfícies de todas as partes, por sua natureza não resistentes à corrosão ou deterioração, devem ser protegidas por revestimentos ou impregnação superficiais. O revestimento ou a impregnação superficial não devem conter substâncias capazes de prejudicar a saúde. Devem-se considerar os benefícios de diminuir a necessidade de manutenção, aplicando-se um grau mais elevado de proteção superficial do que consta nas especificações, mesmo que os custos iniciais sejam mais elevados.

4.2.3.2 Ferro e aço

Antes da pintura, o ferro e o aço devem estar completamente limpos, secos e livres de resíduos que prejudiquem a durabilidade da pintura, escória de solda, ferrugem, carepa e graxa.

Não há necessidade de pintura quando são usadas outras formas de proteção. Nos casos da aplicação de tinta, o teor de chumbo no filme seco deve ser tão baixo quanto possível, mas, em todo caso, não deve exceder 0,09%. O fabricante do equipamento deve obter do fabricante da tinta um certificado declarando que a tinta cumpre este requisito.

O revestimento de tintas, vernizes ou acabamentos similares em playgrounds não deve conter os elementos químicos, ou seus compostos solúveis, em proporções excedentes aos máximos expostos na tabela 2, quando determinados conforme a NBR 11786.

NOTA - O termo "solúvel" em relação a um elemento ou composto, significa que este é capaz de ser dissolvido conforme a NBR 11786.

O resultado analítico deste ensaio deve ser ajustado com a correção analítica da tabela 3, para obter o resultado analítico ajustado.

EXEMPLO:

- resultado analítico de chumbo: 120 mg/kg
- correção analítica da tabela 3: 30%
- ajuste do resultado analítico:

$$120 - \frac{120 \times 30}{100} = 20 - 36 = 84$$

- o resultado analítico ajustado é igual a 84 mg/kg e satisfaz à exigência desta Norma (chumbo: 90 mg/kg).

Tabela 2 - Valores de proporção máxima por elemento

Elemento	Proporção máxima mg/kg
Antimônio	60
Arsênio	25
Bário	1 000
Cádmio	75
Chumbo	90
Cromo	60
Mercúrio	66
Selênio	500

Tabela 3 - Correção analítica

Elemento	Correção analítica %
Antimônio	60
Arsênio	60
Bário	30
Cádmio	30
Chumbo	30
Cromo	30
Mercúrio	50
Selênio	60

4.2.3.3 Madeira

O tratamento preservativo da madeira deve ser selecionado entre sistemas alternativos, isentos de toxicidade.

As partes de madeira dos playgrounds não devem ser tratadas com preservantes tóxicos, como o pentaclorofenol ou seus sais. A determinação do pentaclorofenol e seus sais deve ser feita conforme a NBR 11786.

As superfícies e cantos acessíveis de madeira devem ter acabamento liso, livre de lascas, rebarbas ou farpas. Deve-se verificar se os mesmos não possuem bordas afiadas e pontas agudas.

4.3 Acesso

4.3.1 Geral

Onde for necessário acesso ao topo de qualquer equipamento, com exceção de estruturas para escalar, este deve ser fixado atendendo também a 4.3.2 e 4.3.4.

Todas as superfícies destinadas a entrar em contato com os pés devem ser horizontais e uniformes.

Degraus ou o acesso completo devem ser substituíveis e não-rotativos.

É recomendado o acesso a deficientes físicos, desde que possível.

NOTA - Superfícies resistentes a derrapagem são obrigatórias para todas as rampas ou degraus, mas não para as barras de equipamento destinado ao desenvolvimento de agilidade, sendo que os pisos ou degraus podem ser abertos ou fechados.

4.3.2 Rampas

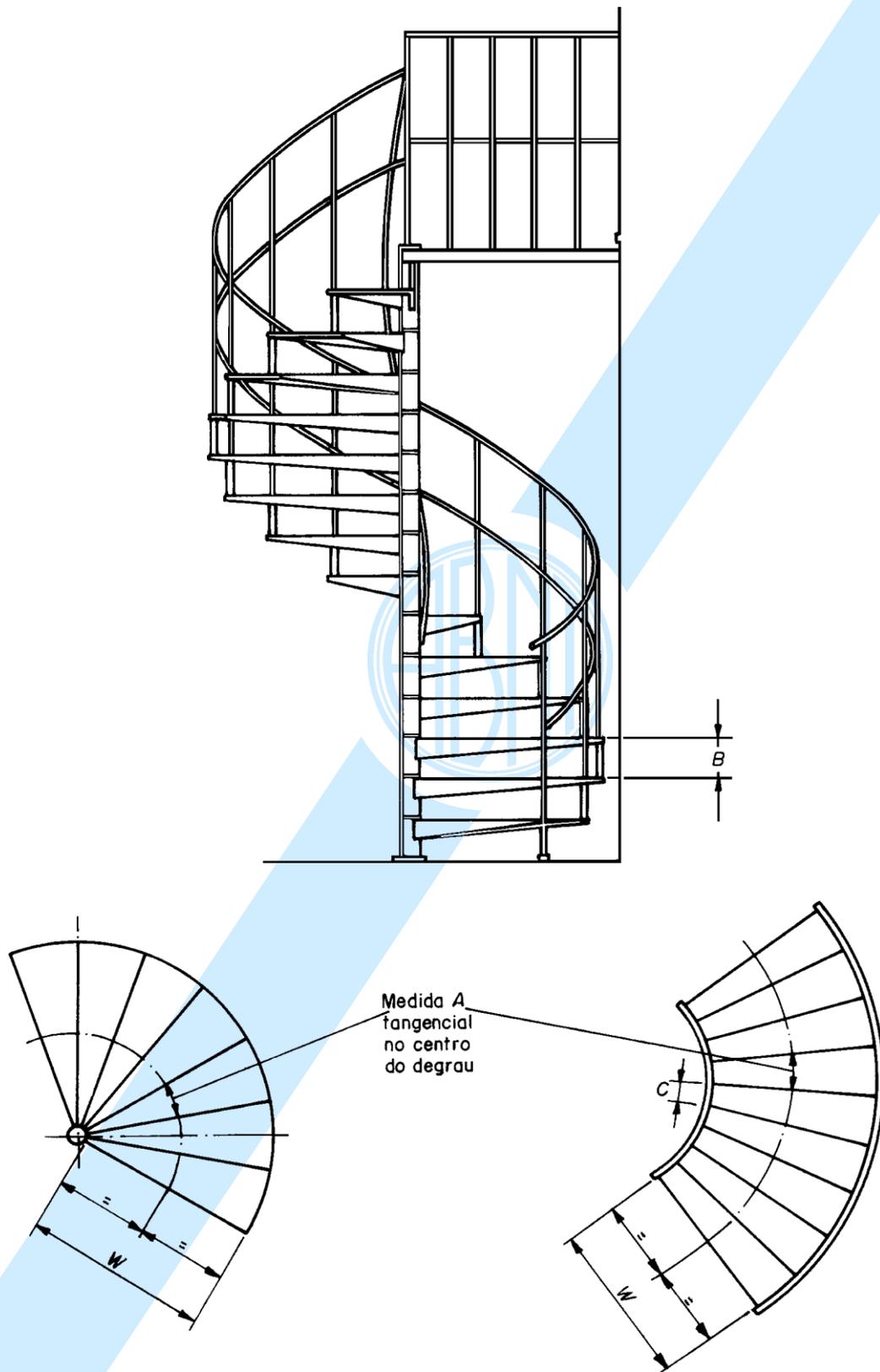
Não devem ser usadas rampas com ângulos superiores a 38°. Para ângulos de 15° e superiores, a superfície deve ter apoios para os pés, espaçados conforme mostra a tabela 4.

4.3.3 Pisos ou degraus

Pisos ou degraus devem ser espaçados por igual. As dimensões e o espaçamento de pisos e degraus são mostrados na tabela 4.

4.3.4 Escadas e rampas em espiral ou helicoidais

Os degraus devem ser igualmente espaçados. As dimensões para escadas e rampas em espiral ou helicoidais devem ser conforme mostrado na figura 1 e tabela 5.

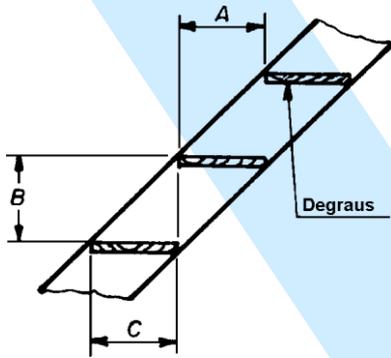
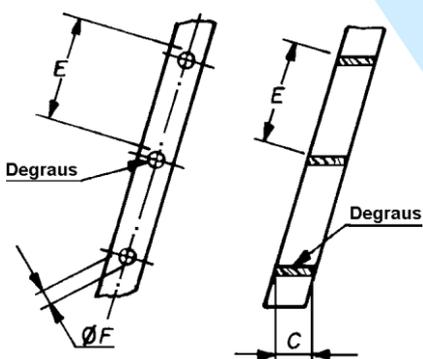
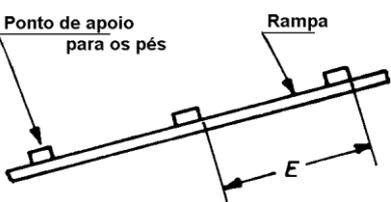


(a) Escada espiral

(b) Escada helicoidal

Figura 1 - Dimensões permitidas para acessos espirais ou helicoidais

Tabela 4 - Dimensões permitidas para acesso direto

	Ângulo	Medida A mm	Medida B mm	Degraus	
				mm	
	15° a 45°	220 mín. 360 máx.	100 mín. 200 máx.	Dimensão C Não menor que A	Largura 600 mín. 1 800 máx.
	45° a 55°	100 mín. 220 máx.	150 mín. 200 máx.	Aberto, não menor que A Fechado, mínimo de 150	280 mín. 450 máx.
	55° a 90°	Espaço E		Aberto, mínimo de 75	230 mín. 450 máx.
		175 mín. 320 máx.	Degraus com diâmetro F*	25 mín. 38 máx.	
	15° a 38°	175 mín. 360 máx.			

* Os degraus da escada podem ser redondos ou de outras formas, com a superfície de topo na faixa de diâmetros especificada e com a dimensão C máxima de 38 mm.

NOTA - Ângulos são medidos em relação à horizontal.

Tabela 5 - Dimensões de alcance permitido para escadas e rampas espirais e helicoidais

	Medida A mm	Altura B mm	Largura W mm	Inclinação	Vão mm	C mm
Escada	150 mín. 275 máx.	175 mín. 230 máx.	450 mín. 550 máx.	-	1 800 mín.	70 mín.
Rampa	-	-	450 mín. 550 máx.	De acordo com 4.3.2	1 800 mín.	-

4.4 Corrimãos, barras de segurança e enchimento

4.4.1 Geral

Corrimãos ou grades de proteção devem ser providos em todos os casos em que o acesso ao equipamento, com exceção de estruturas para escalar, se localiza a mais de 500 mm do nível do chão ou outro tipo de superfície adjacente. As barras devem cumprir os requisitos especificados em 4.4.2 a 4.4.4, conforme aplicável.

Não deve haver barras intermediárias horizontais, ou quase horizontais, que possam ser usadas como pisos pelas crianças na tentativa de subir.

Corrimãos e grades de proteção devem ter um diâmetro efetivo não inferior a 18 mm e não superior a 40 mm.

4.4.2 Corrimãos

Corrimãos devem ter uma altura, conforme mostrado na figura 2 (a), não inferior a 500 mm e não superior a 900 mm. Os corrimãos não devem ter um afastamento lateral excedendo 75 mm, a menos que recebam um enchimento (ver figura 2 (b)).

4.4.3 Grades de proteção

A altura das grades de proteção acima do nível da plataforma ou rampa depende da altura que a plataforma ou a rampa tem acima do nível do chão, não devendo ser menor do que se mostra na figura 3. Com uma altura da plataforma ou da rampa superior a 1,5 m acima do nível do chão, a altura da grade de proteção não deve ser inferior a 0,9 m.

4.4.4 Enchimento

O espaço vazio das grades de proteção deve ser preenchido. Onde for usado material perfurado para o enchimento, este deve ter furos de tamanho máximo, em qualquer direção, de 26 mm, e onde forem usadas barras verticais, estas devem ter espaçamento não superior a 100 mm. O enchimento não deve formar armadilhas em forma de cunha, nem para a retenção de dedos, mãos, membros ou cabeça.

NOTA - Materiais de enchimento sólido devem ser resistentes à fragmentação.

4.5 Espaço livre entre partes e armadilhas em forma de cunha (partes que convergem em sentido descendente)

4.5.1 Espaço livre entre partes (armadilhas que podem provocar retenção de dedos, mãos, membros ou cabeça)

As partes do playground, exceto as correntes que seguram os balanços, quando ensaiadas de acordo com 6.2, não devem permitir a entrada:

a) da sonda para os dedos, nas aberturas ou nas posições de encaixe; caso contrário, esta deve entrar com toda a sua profundidade de 100 mm e não deve tocar em nenhuma parte capaz de formar armadilha potencial para essa sonda durante o uso normal do equipamento;

b) da sonda das mãos; caso contrário, esta deve entrar com sua profundidade plena de 165 mm e não deve tocar em nenhuma parte capaz de formar armadilha potencial para essa sonda durante o uso normal do equipamento;

c) da sonda dos membros; caso contrário, esta deve entrar com sua profundidade plena de 700 mm e não deve tocar em nenhuma parte capaz de formar armadilha potencial para essa sonda durante o uso do equipamento, ou seja, quando deslocada para qualquer posição acessível que possa ser alcançada pela movimentação livre da sonda;

d) da sonda "A" para cabeça; para partes do playground, exceto as posições para as pernas nos assentos de balanço em forma de berço, se a sonda "A" para cabeça entrar, deve entrar também a sonda para cabeça "B" e estas não devem tocar em qualquer parte capaz de formar armadilha potencial para a cabeça durante o uso do equipamento. Estas sondas para a cabeça devem ter possibilidade de remoção depois de serem giradas por 90°.

4.5.2 Armadilha em forma de cunha

Não deve haver armadilhas em forma de cunha em qualquer parte do equipamento a 1 m ou mais do nível do chão, no qual uma criança possa caminhar e ter acesso a níveis mais elevados.

4.6 Equipamento estático

4.6.1 Equipamento para o desenvolvimento de agilidade

Para minimizar o perigo de quedas, a altura total do equipamento destinado a desenvolver agilidade, não importando se independente de, ou vinculado a, ou integrado em outra aparelhagem, não deve exceder 2,5 m, sendo equipamento aberto.

4.6.2 Escorregadores

O anexo A fornece recomendações sobre altura de queda e outros pormenores sobre o projeto de escorregadores.

4.6.2.1 Acesso

Quando a altura de plataforma de acesso a um escorregador aberto for maior que 2,5 m acima do nível do chão, devem ser instaladas, exceto onde o acesso assuma a forma de uma escada em espiral, plataformas intermediárias em intervalos de altura não superiores a 2,5 m. A linha de acesso não deve ser contínua, mas deve ser deslocada pelo menos na medida da largura de cada acesso, ou mudar de direção em pelo menos 90°. Plataformas intermediárias devem ter pelo menos duas vezes a largura do acesso e no mínimo 1 m de comprimento (figura 4). O acesso deve estar guarnecido de corrimão ou grades de proteção.

4.6.2.2 Junções em superfícies de escorregadores

Recomenda-se que as superfícies dos escorregadores abertos não contenham junções, mas onde estas forem necessárias, as superfícies adjacentes devem ser conectadas por meios que garantam uma superfície contínua, ou coberta ou sobreposta, de forma que não apareça descontinuidade nas superfícies acabadas quando olhadas na direção do movimento.

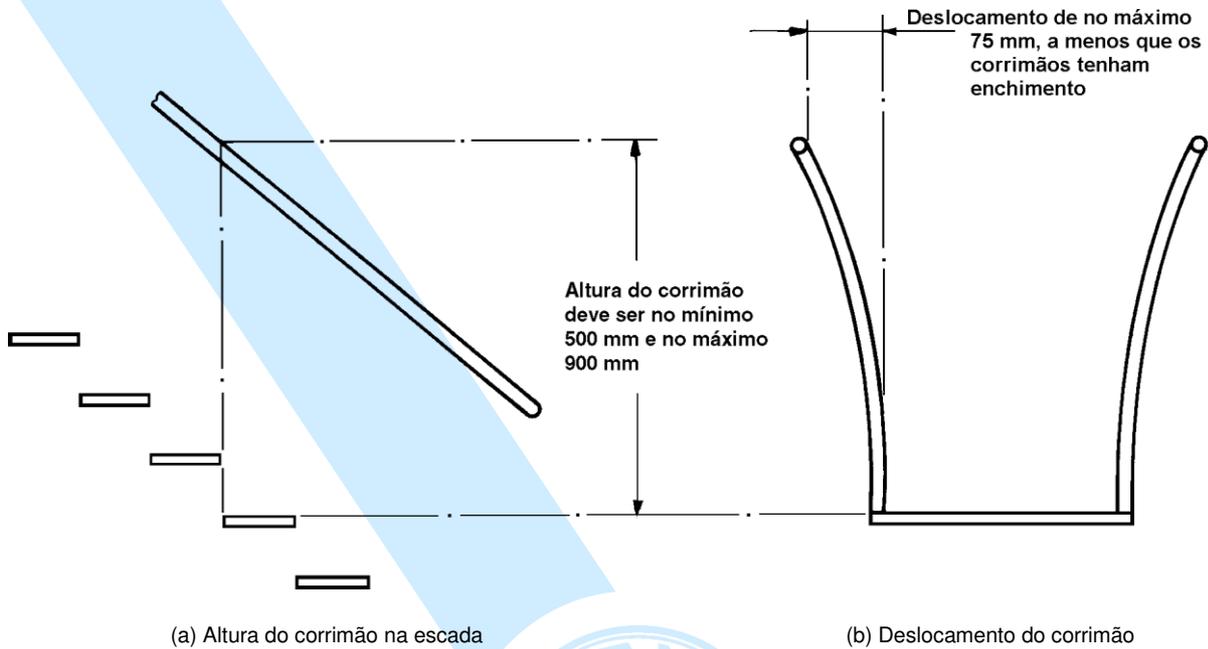


Figura 2 - Altura e afastamento lateral do corrimão

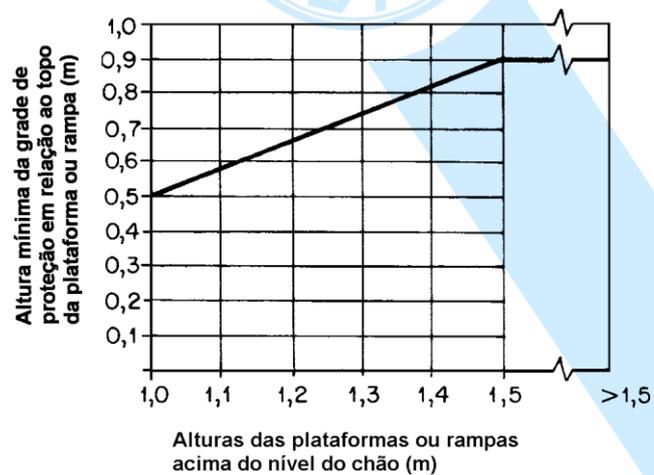


Figura 3 - Altura da grade de proteção

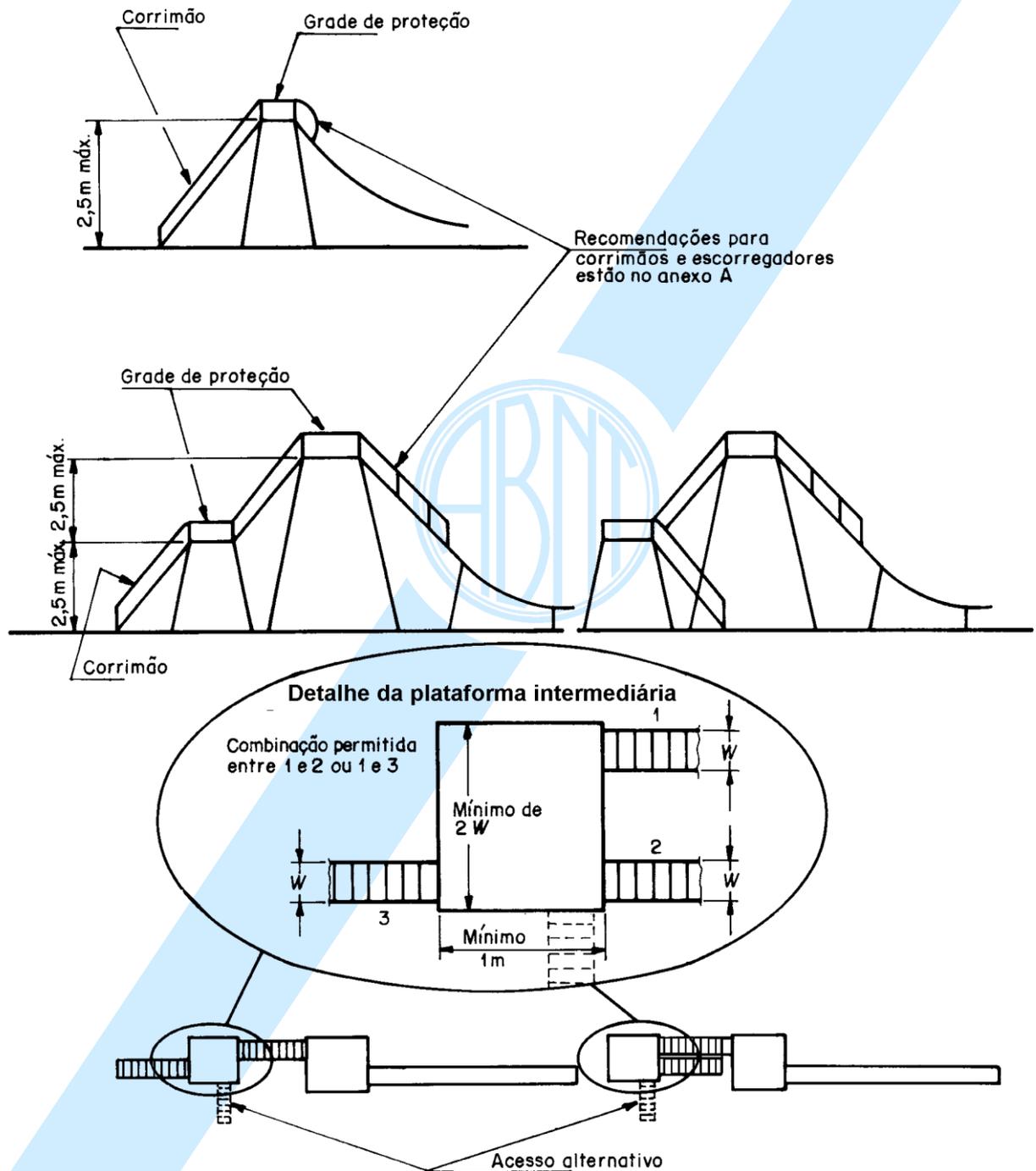


Figura 4 - Arranjos típicos para acessos, corrimãos e grades de proteção para escorregadores

4.7 Equipamentos de balanço

4.7.1 Mecanismos operacionais

Equipamentos de balanço que exigem o uso de mecanismos acionados pelos pés ou pelas mãos, ou ambos, quando em uso, devem ser projetados de forma que os mecanismos possam ser manejados enquanto os usuários estão sentados. Recomenda-se que os balanços para crianças de primeira idade (até 3 anos) tenham assentos em forma de "calça", para proteção da coluna dorsal.

Os assentos de balanços devem ter encosto.

4.7.2 Descansos para os pés

Qualquer descanso para os pés deve ter uma largura de no mínimo 90 mm e no máximo 125 mm, quando o uso previsto for de um pé; e no mínimo 150 mm e no máximo 200 mm, quando o uso previsto for de dois pés (lado a lado).

Um mínimo de 300 mm deve ser provido entre descansos para os pés ou pedais, quando o descanso para os pés se destinar ao uso por mais de uma criança (figura 5).

O descanso ou a posição para os pés deve ser dimensionado para proporcionar apoio adequado.

4.7.3 Alças para segurar-se com as mãos

Onde se usam alças, elas devem ter um diâmetro externo de no mínimo 18 mm, no máximo 40 mm e um espaço livre de no mínimo 100 mm acima da superfície superior dos assentos.

Onde existem barras elevadas para que as crianças se suspendam (como alternativa a assentos), as alças não devem ficar a mais de 2,0 m, nem a menos de 1,8 m do nível do chão.

4.7.4 Altura livre sobre o chão

No ponto mais baixo, a altura livre em relação ao chão ou do conjunto de multiassentos, medida com cada posição de assento carregada com 110 kg, deve ser, na superfície do assento, de no mínimo 450 mm e no máximo 630 mm para assentos abertos e no mínimo 450 mm e no máximo 520 mm para assentos tipo berço; e na parte mais baixa do assento de no mínimo 350 mm.

Cada posição de sentar-se deve ser construída para uso de uma só criança. Os balanços devem ser construídos com no máximo dois assentos, lado a lado, por conjunto.

4.7.5 Desvio de assento de balanço em sentido lateral

Quando ensaiados de acordo com 6.3, assentos de balanço devem ter um desvio, "t", a partir da posição de equilíbrio, uma vez aplicada a carga especificada, não superior a $L/2$. Também na posição de equilíbrio, o espaço livre, "S", entre assentos ou conjunto de assentos (lado a lado) adjacentes não deve ser menor do que $(2 \times t + 100)$ mm e o espaço livre, "C", entre um assento, ou

conjunto de assentos, e a estrutura adjacente deve ser de pelo menos $(t + 100)$ mm.

4.7.6 Impacto para assento de balanço

Quando ensaiado de acordo com 6.4, não deve haver valores de pico de aceleração superiores a $50 g_n$.

4.7.7 Carga dinâmica para equipamento de balanço

Quando ensaiados de acordo com 6.5, os componentes consumíveis do sistema de suspensão (rolamentos, ganchos, olhais e correntes) não devem ter trincas, deformações ou danos permanentes e nenhuma conexão afrouxada. Além disso, não deve haver nenhuma mudança dimensional nos componentes que possa ser vista pela visão normal (com ajuda de óculos ou lentes de contato, quando estes são usados normalmente).

4.8 Equipamento oscilante

4.8.1 Geral

4.8.1.1 Alças para segurar

Cada posição de sentar-se deve ser provida de uma alça para segurar, com diâmetro externo de no mínimo 18 mm e no máximo 40 mm e altura livre de no mínimo 100 mm acima da superfície superior do assento horizontal.

4.8.1.2 Plataformas para os pés

Quando estão previstas plataformas para os pés, deve haver uma de cada lado do conjunto de assentos cobrindo todo o seu comprimento e elas devem se projetar no mínimo 90 mm e no máximo 200 mm dos lados do conjunto de assentos, e quando forem previstos descansos para os pés individuais, deve haver um de cada lado do conjunto de assentos e devem se projetar no mínimo 90 mm e no máximo 125 mm dos lados do conjunto de assentos.

NOTA - O lado de baixo e as extremidades das plataformas para os pés devem ser arredondados e/ou angulares, para desviar do equipamento qualquer objeto ou parte do corpo da criança debaixo dela, minimizando riscos em caso de impacto.

4.8.1.3 Partes acessíveis

O mecanismo de suspensão deve ser fechado para evitar acesso indevido.

4.8.2 Equipamento oscilante com um ponto de apoio (gangorra simples)

4.8.2.1 Altura máxima

Quando o equipamento 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 chão. O equipamento deve ter um ângulo de elevação máximo de 20° em relação à horizontal, no ponto extremo da movimentação.

NOTA - O movimento deve ser controlado progressivamente até chegar aos pontos extremos de movimento, de maneira que

nenhuma parada, ou repentina reversão do movimento, possa ocorrer.

4.8.2.2 Altura livre do chão

Para minimizar o risco de retenção, o conjunto dos assentos deve ter altura livre, durante todo o ciclo de movimentação, de no mínimo 200 mm.

4.8.2.3 Distância entre pontos

Durante o movimento, a distância livre mínima entre as peças adjacentes deve ser de 600 mm.

4.8.3 Equipamento oscilante com mais de um sustentáculo (cavalinho de balanço)

4.8.3.1 Limites de movimentação

Quando o equipamento estiver em movimento, nenhuma parte do conjunto móvel deve subir a uma altura superior a 1,8 m com relação ao nível do chão. Quando o equipa-

mento estiver parado, a distância vertical do nível do chão até a superfície superior do assento não deve exceder 1 m.

Durante todo o ciclo de movimento, nenhuma parte deve deslocar-se por uma distância superior a 600 mm, medida horizontalmente. Os pontos de suspensão devem ser interdependentes.

NOTA - O movimento deve ser contido progressivamente ao chegar aos pontos extremos de movimento, de maneira que nenhuma parada, ou repentina reversão ao movimento, possa ocorrer.

4.8.3.2 Altura livre do chão

Para minimizar o risco de o usuário ficar preso, o equipamento oscilante deve ter uma altura livre do chão de no mínimo 200 mm e, ao chegar ao limite de deslocamento, não deve expor o mecanismo oscilante.

Dimensões em milímetros

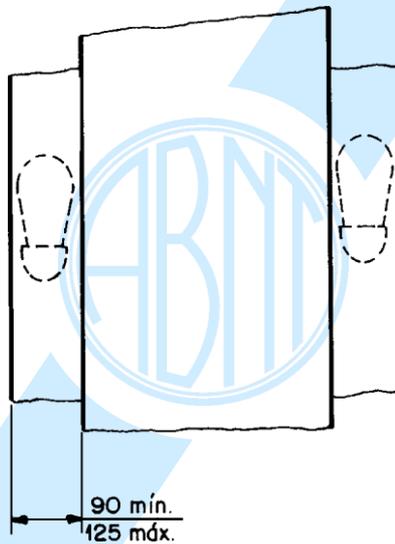


Figura 5 (a) - Repouso do pé ou pedal para um pé em cada posição

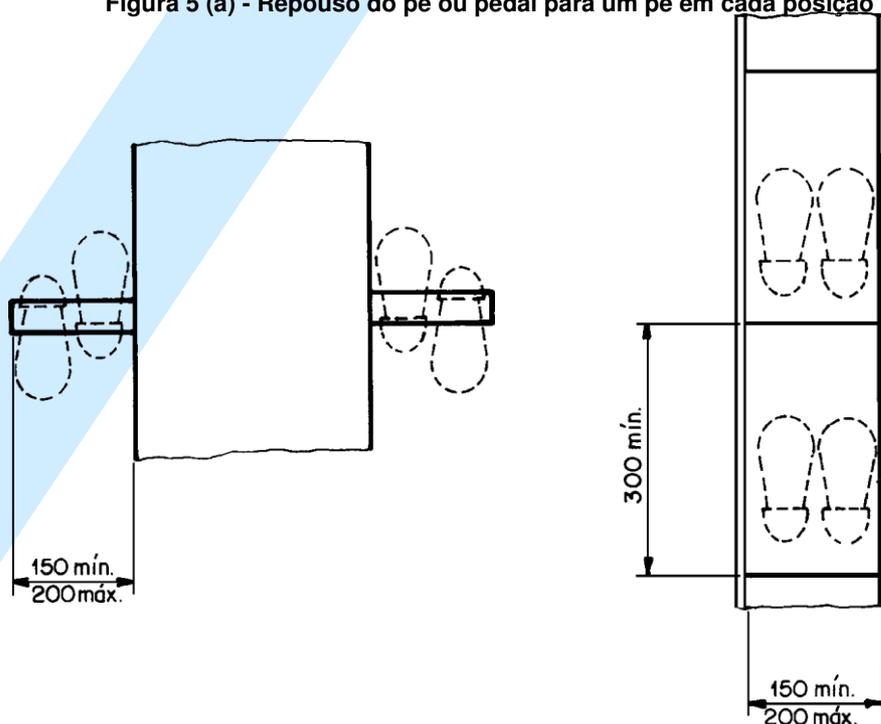


Figura 5 (b) - Repouso do pé ou pedal para dois pés em cada posição

Figura 5 - Repouso do pé ou pedal

3.9 Equipamento rotativo

3.9.1 Eixo

O eixo de apoio do equipamento deve ser vertical ou horizontal ou, então, inclinado a um ângulo de no máximo 5° a partir da vertical ou horizontal.

3.9.2 Limites de movimento

Se houver movimento oscilante além do rotativo, o ponto extremo da oscilação do equipamento não deve ser superior a 12°, em cada lado da posição de equilíbrio.

NOTA - A oscilação deve ser contida progressivamente ao chegar aos níveis extremos, de maneira que nenhuma parada, ou repentina reversão de movimento, possa ocorrer.

Excetuado o especificado referente à altura livre do chão, as partes móveis de qualquer equipamento adjacente à posição normalmente ocupada por uma criança não devem se aproximar mais de 500 mm de qualquer parte estacionária, a menos que a parte estacionária esteja totalmente recoberta pela parte móvel. Qualquer proteção deste tipo deve prevenir acesso indevido a todas as partes onde ocorre movimento de uma parte relativamente a outra.

3.9.3 Alças para segurar

Cada assento ou outra posição de usuário deve ser provido de uma alça para segurar, que deve ter um diâmetro externo de no mínimo 18 mm e no máximo 40 mm. Alças individuais devem estar no mínimo a 100 mm acima da superfície do assento.

Onde houver alças elevadas para as crianças se suspenderem (como alternativas a assentos), tais alças devem ser de altura igual e não devem estar a mais de 2,0 m, nem a menos de 1,8 m do nível do chão.

3.9.4 Altura livre do chão

As partes móveis dos equipamentos que giram em torno de um eixo horizontal, ou quase horizontal, não devem se aproximar mais de 0,15 m do nível do chão e não devem subir a mais de 2,5 m do nível do chão adjacente.

O equipamento que gira em torno de um eixo vertical, ou quase vertical, deve atender a um dos requisitos seguintes:

- a) ter uma altura livre do chão no perímetro de no mínimo 75 mm e no máximo 125 mm que é mantida por pelo menos 300 mm em direção ao eixo; ou
- b) ter uma altura livre do chão, por toda a distância, de pelo menos 500 mm.

3.9.5 Velocidade de rotação

O equipamento rotativo deve ser dotado de um dispositivo para limitar a velocidade de giro, de maneira que uma força de 1 kN não possa elevar a velocidade para um máximo de 30 r/min ou 5 m/s (medida de periferia), adotando-se o valor que for maior.

NOTA - A força desenvolvida por dois homens adultos de boa forma física, quando aplicada a qualquer lado da

periferia do equipamento, segundo se constatou, é de aproximadamente 1 kN.

O dispositivo deve ser projetado para desestimular "modificações" indevidas e garantir o seu funcionamento suave e progressivamente atuante.

4.10 Equipamento conjugado

Equipamento que conjuga mais do que uma forma básica de movimento ou é uma combinação de equipamentos estático e móvel, devendo cumprir os requisitos específicos para cada tipo de equipamento.

4.11 Local e Leiaute

Deve-se ter o cuidado, durante as fases do projeto e da construção, de preservar recursos naturais ou mesmo tirar a maior vantagem possível dessas características.

NOTA - Os procedimentos a seguir de escolha do local foram desenvolvidos para projetos de engenharia de vulto, mas devem ser usados ao estudar a adequação ou as necessidades de um local para a instalação de equipamentos de playground.

4.11.1 Escolha do local

Uma variedade de locais pode ser escolhida para a instalação do equipamento, dependendo das circunstâncias, seja um campo aberto em área rural, seja um loteamento urbano ou algum local abandonado em uma área de grande densidade populacional. Os seguintes fatores devem ser tomados em consideração, não só para a escolha do local do playground, mas também para adotar quaisquer precauções necessárias no caso de a obra ser executada em local que anteriormente era usado para outras finalidades, onde pode haver perigos em potencial (esta relação não estabelece qualquer ordem de prioridades):

- a) acesso (inclusive aquele necessário para a construção e a manutenção);
- b) escolha do local;
- c) drenagem;
- d) paisagem;
- e) uso da terra, restrições e segurança de posse, etc.;
- f) ligações com órgãos de planejamento da auto-ridade local e com outras equipes;
- g) manutenção e gerenciamento;
- h) precauções contra condições de meio ambiente adversas e contra perigos locais;
- i) serviços (inclusive eletricidade, gás, telefone, etc.);
- j) toxicidade do solo;
- k) precauções contra potenciais conflitos com usuários de terrenos adjacentes;
- l) abrigos e proteção visual;
- m) acesso para deficientes físicos de acordo com a NBR 9050.

4.11.2 Leiaute

O equipamento deve ser situado de forma a minimizar a interferência de uma unidade do equipamento com os usuários de lugar adjacente. Deve-se dispensar atenção também às prováveis correntes de tráfego dentro do playground, a fim de evitar, por exemplo, a necessidade de as crianças passarem próximo a um equipamento ao se deslocarem de um deles a outro. O playground deve ser separado em áreas conforme a faixa etária a qual se destina.

4.11.3 Zona mínima de uso

Os requisitos mínimos de espaço para o equipamento (isto é, o espaço ocupado pelo equipamento) e a área operacional (isto é, o espaço ocupado pelas crianças que usam o equipamento), junto com uma margem para a livre movimentação das crianças entre os equipamentos, são chamados zona mínima de uso. A menos que o fabricante ofereça recomendações específicas, é aconselhável que um espaço com largura não inferior a 1,8 m seja acrescido à área operacional para facilitar a circulação junto às partes móveis do equipamento aberto e mais outro espaço, com largura não inferior a 1,2 m, seja acrescentado à área operacional, destinado a facilitar a circulação adjacente ao equipamento estacionário ou, então, as partes estacionárias do equipamento móvel.

As zonas mínimas de uso destinadas a equipamentos individuais não devem sobrepor-se, e a área superficial de zonas mínimas de uso deve ser horizontal.

NOTA - A integração dos equipamentos para brincar e outras instalações na área, por exemplo, abrigos, latas de lixo, banheiros, etc., deve ser estudada cuidadosamente. Está além da abrangência desta Norma tratar desses outros assuntos, mas eles afetam as funções, a aparência e o uso de todo o local do qual a aparelhagem lúdica pode fazer parte.

4.11.4 Áreas para areia

O uso de areia, se em canteiros no chão ou em áreas superficiais em torno de equipamento estático, pode tornar necessário, na fase do planejamento da instalação, adotar providências extras para evitar os efeitos abrasivos da areia sobre o equipamento. Deve-se tomar cuidado para evitar a colocação de equipamento móvel em lugares adjacentes aos canteiros de areia, visto que a areia pode penetrar nos rolamentos ou em outros mecanismos e aumentar o desgaste.

Semelhantes efeitos são possíveis também, se quantidades excessivas de areia são carregadas na roupa ou nos sapatos para escorregadores. **4.12**

Preparação do local**4.12.1 Fundações e drenagem**

Nos casos em que se pretende usar predominantemente superfícies naturais, fundações geralmente são necessárias só para cada equipamento individual.

superfícies não-porosas, é essencial um esquema de drenagem de água superficial.

4.12.2 Materiais para superfícies**4.12.2.1 Superfícies para área geral de circulação**

Quando se escolhe um tipo de superfície para a área geral de circulação de um playground, os seguintes requisitos de desempenho devem ser levados em consideração:

- durabilidade e estabilidade;
- condição não-abrasiva da superfície acabada;
- resistência a escorregamento em superfície mo-lhada ou seca;
- facilidade de aplicação e manutenção;
- resistência a atos de vandalismo;
- baixo índice de retenção de água.

4.12.2.2 Materiais específicos para áreas gerais de circulação

Os materiais descritos em 4.12.2.2.1 a 4.12.2.2.3 são comumente usados para as áreas gerais de circulação, onde a ausência de impactos não representa um requisito especial.

4.12.2.2.1 Grama

Superfícies cobertas com grama podem variar consideravelmente em suas características, de acordo com o solo e com as condições meteorológicas. Superfícies cobertas com grama devem ser preparadas e bem conservadas. É bem comum encontrar-se equipamento instalado em áreas cobertas com grama, onde este seja o único material disponível para locais de topografia em contorno ou como cobertura final em playground instalado em barrancos. A grama, quando bem enraizada, ajuda a prevenir a erosão do barranco.

A durabilidade e a estabilidade de superfícies cobertas com grama podem ser melhoradas incorporando-se ao nível da superfície, ou um pouco abaixo, uma camada composta de uma rede de material plástico, à prova de decomposição.

4.12.2.2.2 Macadame recoberto

Esta superfície é mais absorvente de energia do que concreto. Exige drenagem da água superficial e uma boa queda da superfície.

4.12.2.2.3 Concreto

O concreto tem desvantagens como material superficial, pois é duro e pode ser abrasivo. Em condições meteorológicas que provocam congelamento, o concreto pode ser escorregadio, a menos que tenha textura adequada. O concreto pode ser usado como base para outras superfícies. É resistente ao desgaste e pode ser aplicado dentro de limites bem definidos. É essencial que o concreto seja de boa qualidade para resistir à ação da geada e deve ter juntas de expansão adequadas. Exige drenagem de água e boa queda superficial.

Superfícies de concreto com material embutido, tais como pedras arredondadas, podem ser atraentes quando usadas para finalidades paisagísticas, mas não são recomendados para superfícies de playgrounds.

4.12.2.3 Superfícies absorventes de impacto

Recomenda-se que superfícies absorventes de impacto sejam utilizadas para equipamentos de playground nos quais a altura de queda livre seja superior a 600 mm, mesmo quando são providos de grades de proteção ou barreiras. Áreas onde não ocorram quedas de altura, tais como as localizadas debaixo de plataformas, não precisam ser cobertas, nem é necessário cobrir degraus ou pisos de vias de acesso.

Para equipamentos estáticos, a área coberta por material superficial absorvente de impacto deve estender-se por pelo menos 1,75 m a partir da extremidade do equipamento.

Para equipamento móvel recomenda-se que a área a ser coberta por materiais de superfícies absorventes de impacto se estenda por pelo menos 1,75 m além do deslocamento máximo do equipamento.

Para balanços, o limite de movimento em cada direção deve ser considerado o ponto em que o balanço passou por um arco de 60°. Isto pode ser calculado multiplicando-se 0,866 pela distância do ponto de articulações do balanço até o assento do balanço. A área coberta deve estender-se pelo menos por 1,75 m além desse ponto, e ter uma largura de 1,75 m para cada balanço ou ter a largura dos suportes internos do balanço, dependendo de saber qual é o menor valor.

Materiais para recobrir superfícies absorventes de impacto podem ser formados de produtos naturais ou fabricados e podem ter a forma de partículas soltas, ladrilhos, esteiras, moldados ou fundidos com borracha no próprio local. É necessária atenção especial para garantir que todas as superfícies sejam instaladas e mantidas de forma adequada.

Produtos fabricados em forma de ladrilhos, esteiras ou fundidos com borracha no próprio local devem ser aplicados segura e duravelmente em suas posições. Se não forem instalados de forma adequada, podem provocar novos perigos como, por exemplo, o risco de se soltarem.

4.12.2.4 Seleção de superfícies absorventes de impacto

Não importa se é usado um material ou um produto fabricado; o importante é que suas características de absorção de impacto sejam adequadas para a situação em que se pretende usá-lo. A altura crítica deve superar a altura máxima do potencial de queda livre.

NOTA - O termo "altura crítica" está definido na BS 7188 e deve ser usado como medida (em metros) para descrever o grau da absorção de impacto produzido pelo material da superfície.

Para calcular uma superfície que deve ser aplicada debaixo de qualquer equipamento, é preciso definir primeiro a extensão da proteção necessária. Isto é feito determinando-se que a altura máxima potencial da queda livre é a maior distância vertical entre qualquer parte acessível do equipamento projetado para atividades lúdicas e a superfície embaixo. Onde há barreiras e grades de proteção (por exemplo, em torno de plataformas, escadas ou rampas), a altura de queda livre deve ser definida como a altura da plataforma, da escada ou da rampa.

Para verificar a altura de queda livre de um balanço e, assim, a extensão da proteção necessária, presume-se que a altura da queda livre seja a altura vertical a partir do centro do assento do balanço até o chão, depois do balanço ter se deslocado por um arco de

60°. Isto também pode ser calculado da seguinte forma:

Distância do pivô do balanço + Altura da superfície do assento até o assento do balanço do balanço em posição de
 _____ 2 _____ descanso

Outras propriedades dos materiais absorventes de impacto que devem ser consideradas:

- resistência ao desgaste abrasivo;
- resistência ao escorregamento; - resistência a rachaduras (lascas e farpas); - facilidade de combustão.

Recomenda-se que ladrilhos, esteiras moldadas e materiais fundidos com borracha no local tenham as seguintes propriedades (conforme BS 7188):

- resistência ao desgaste abrasivo: índice de desgaste menor que 1,0 e razão de desgaste entre 1,0 e 3,0;
- resistência ao escorregamento: superior a 40 quando ensaiado em condições molhadas ou secas;
- resistência a rachaduras: os limites devem ser fixados à medida que se acumular maior experiência; entretanto, os resultados devem ser observados; - baixa facilidade de combustão.

4.12.2.5 Materiais específicos para superfícies absorventes de impacto**4.12.2.5.1 Produtos de borracha resiliente****4.12.2.5.1.1 Esteiras e ladrilhos de borracha**

Há grande variedade de ladrilhos e esteiras produzidos a partir de borracha sólida. Muitos deles incorporam uma textura de nervuras e cones absorventes de energia, debaixo da superfície. Outros contam com uma textura destinada a produzir resistência ao escorregamento. Muitas técnicas diferentes de fixação são empregadas; é preciso que elas garantam superfícies estáveis, bem como resistência a remoções não autorizadas do produto.

Ladrilhos e esteiras também podem ser fabricados de uma mistura de fragmentos ou retalhos de borracha ligados por alguma resina apropriada, muitas vezes poliuretano.

4.12.2.5.1.2 Borracha fundida no local

A técnica de produzir uma superfície resiliente de borracha a partir de fragmentos de borracha ligados por resina pode ser aplicada também in loco, aplicando-se a mistura não curada a um substrato adequado, tal como macadame ou concreto, e deixando a borracha curar no próprio lugar de aplicação. Esta técnica tem a vantagem de produzir uma superfície contínua, livre de juntas de dilatação com a possibilidade de remediar quaisquer irregularidades no substrato. Superfícies contínuas de borracha também podem ser formadas fundindo-se formulações de látex ou misturas reativas de duas partes, tais como poliuretanos.

4.12.2.5.2 Materiais soltos, particulados

Para formar, efetivamente, superfícies de segurança, a maioria dos materiais soltos, particulados, devem estar presentes até uma profundidade substancial. Por isso é necessário adotar precauções apropriadas para garantir que, tanto no projeto da instalação quanto no procedimento rotineiro de manutenção, o material não se perca nem seja distribuído longe das áreas onde se necessita dele, a ponto de se tornar ineficaz. Para essa finalidade, a manutenção de uma superfície composta de material solto, particulado, deve incluir freqüentemente limpeza com ancinho, nivelamento e, pelo menos, uma checagem para garantir que quantidade suficiente de material permaneça no lugar e que sejam mantidas as necessárias tolerâncias de espaço livre.

Certos produtos particulados também podem perder grande parte de sua eficácia quando molhados ou congelados.

Especial atenção deve ser dada para os possíveis perigos que podem resultar de sujeira produzida por animais. Além disso, deve-se ter o cuidado de inspecionar a superfície regularmente e, se necessário, remover entulho, tal como cacos de vidro e pedras grandes.

4.12.2.5.2.1 Produtos de cortiça e de madeira

Estes produtos podem ser usados ao redor de equipamentos estáticos e podem formar uma superfície limpa e suave graças as suas boas propriedades de absorção de impacto. É importante que somente material de qualidade, próprio para playground, devidamente selecionado e sem aditivos, seja usado.

Estes produtos devem ser compostos por material de tamanho de partículas tal que não contenha pó, fragmentos angulares grosseiros, nem peças afiadas de madeira; devem ser colocados em leito de profundidade igual ou superior a 300 mm. É exigido tratamento diário com ancinho para manter uma profundidade adequada e para que estes produtos possam ser deslocados rapidamente.

4.12.2.5.2.2 Cascalho

Pode ser usado ao redor de equipamento estático. Deve ser composto de partículas arredondadas, não

angulares, com tamanho entre 3 mm e 12 mm, e deve ser colocado em leito de profundidade igual ou superior a 300 mm.

O cascalho proporciona excelente drenagem, uma superfície para todas as condições meteorológicas e, embora ofereça facilidade para se caminhar, é difícil correr ou andar de bicicleta sobre ele. Requer tratamento diário com o ancinho para se manter uma profundidade adequada e pode ser deslocado sem dificuldades. Pode exigir retenção e manutenção semelhantes às necessárias para a areia, embora pareça menos atraente para animais do que a areia.

4.12.2.5.2.3 Areia

A areia também pode ser usada ao redor de equipamento estático. É um material útil para uma finalidade especificada, desde que seja mantido limpo e macio, mediante tratamento diário com ancinho e forquilha, com limpeza, desinfecção e substituição periódicas. A areia não deve conter qualquer material britado artificialmente. As partículas devem ser arredondadas e estar na faixa de tamanho de 0,25 mm a 1,5 mm. Áreas cobertas com areia devem ter profundidade mínima de 300 mm. Como alguns tipos de areia estão sujeitos a atrair sujeira, deve-se tomar cuidado, na hora da compra, para avaliar se tais efeitos podem tornar-se objetáveis. Devem ser tomadas medidas para facilitar a substituição e drenagem como, por exemplo, no caso da substituição de areia ao redor e na base de placas de concreto arredondado, no qual as placas na base são dotadas de juntas abertas de 25 mm e repousam sobre uma fundação de livre drenagem.

4.12.2.5.2.4 Outros materiais

Existem vários outros materiais (inclusive agregados artificiais) oferecidos para possível uso em playground. Em todos os casos, devem ser obtidas do fornecedor informações sobre a espessura mínima do material exigido para proporcionar a chamada altura crítica, conforme BS 7188, adequada para a respectiva aplicação.

4.13 Fundações para o equipamento

As fundações para o equipamento devem ser preparadas de acordo com as recomendações do fabricante. Particular atenção deve ser dispensada durante a preparação das fundações, para garantir que a montagem final, especialmente onde os apoios são embutidos em concreto, seja executada nos níveis corretos com um divisor de águas adequado.

4.14 Montagem e instalação

4.14.1 Preparação

Como o equipamento para brincar pode ser entregue várias semanas antes de sua instalação, os compradores devem precaver-se para conservar o equipamento no tempo que medeia entre a entrega e a instalação. Antes da instalação da aparelhagem, lama e outros contaminantes devem ser removidos. Onde for necessário, revestimentos danificados devem ser reparados e quaisquer partes danificadas ou desaparecidas devem ser substituídas.

R 14350-1:1999

4.14.2 Proteção de suportes no ponto de fixação

Corrosão de metais e decomposição de madeira podem ocorrer quando em contato com muitos tipos de superfícies, tais como macadame recoberto, asfalto, grama, solo, areia ou cimento de pega rápida. Os suportes, por esta razão, devem ser embutidos no concreto cujo topo deve deslocar-se em declive para baixo e para fora, para a superfície acabada, formando um divisor de águas. Agentes aceleradores baseados em cloreto de cálcio não devem ser utilizados no concreto usado para a montagem. A área compreendida na vizinhança das interfaces entre os suportes e o concreto deve ser selada. A corrosão de alumínio e ligas de alumínio deve ser retardada, pintando-se as áreas em contato com o concreto e situadas imediatamente acima da superfície do playground. Revestimentos de mástique ou de tinta betuminosa grossa podem ser úteis. A fixação dos tipos de equipamentos de playground aferrados às fundações deve ser provida de pasta de argamassa fina não contraível ou, então, as placas de base devem ser assentadas sobre uma almofada de neoprene.

4.14.3 Montagem

A montagem de equipamentos para brincar deve ser executada pelos próprios fabricantes, pelos responsáveis ou por empreiteiros competentes, estritamente de acordo com as recomendações do fabricante. As características de desempenho e de segurança providas pelo fabricante podem nunca ser percebidas pelo comprador. Qualquer erro ou corretiva que se tornar necessária depois da montagem deve ser evitada.

NOTA - É recomendado que provas do cumprimento das instruções de montagem sejam fornecidas pelo empreiteiro em benefício do serviço de montagem e que isto seja condição contratual. Particular atenção deve ser dispensada à observação das alturas e das inclinações corretas a partir do chão e ao estabelecimento de áreas de segurança especificadas para todos os equipamentos, bem como ao uso correto de seladores de juntas de dilatação

4.14.4 Inspeção

Depois de concluída a montagem do equipamento e antes de ser colocado em funcionamento, o equipamento e o local da instalação devem ser inspecionados e verificados de acordo com 4.15, na presença do encarregado do serviço de montagem e do comprador ou de seu representante.

4.15 Verificação do local da instalação

4.15.1 Geral

As inspeções visuais ou de simples caráter mecânico devem ser realizadas antes que o equipamento seja posto em uso.

4.15.2 Orientação

Verificar se os itens foram montados com o leiaute planejado (por exemplo, é possível montar componentes com suportes simétricos nas posições erradas e/ou de forma que eles fiquem com a "face" virada no sentido errado, e isto pode prejudicar a aparência e a função do local, mesmo quando um item individual está em condição satisfatória).

4.15.3 Montagem

Verificar nas plantas do fabricante se os componentes foram montados nos lugares corretos (por exemplo, assentos tipo berço, anéis, barras de trapézio, etc.), já

que podem ter sido trocadas as respectivas posições de componentes providos com suportes semelhantes.

4.15.4 Dimensões

Conferir cada item para verificar a altura, altura livre do chão, espaçamento, nível (inclinação) e acesso corretos.

4.15.5 Função

Quanto a um equipamento sem partes móveis, e a outros componentes estruturais, verificar se eles estão estáveis e se não existem protuberâncias perigosas, cantos agudos, componentes danificados e soltos e outras falhas óbvias capazes de, eventualmente, causar ferimentos em uma criança ou de conduzir a rápida deterioração ou falha prematura. Quanto a um equipamento com partes móveis, verificar, também, se as partes móveis se movimentam livremente e sem indícios de desalinhamento, se há danos ou falta de lubrificação (evidenciada, por exemplo, por barulhos como chiado ou rangido) e se o sistema de frenagem progressiva, ou outros dispositivos destinados a limitar o movimento, estão funcionando.

Verificar se todas as grades de proteção, corrimãos e outros dispositivos de proteção estão firmes e completos. Verificar, em todos os equipamentos, se todos os componentes, travas e fixadores estão corretamente instalados e seguros.

Antes do estágio inicial do uso do equipamento, é aconselhável realizar inspeções adicionais ao "lançamento" do equipamento (especialmente a respeito da segurança dos fixadores). Entre outros fatores, a "novidade" do "brinquedo novo" freqüentemente leva a um período inicial de uso excepcionalmente intenso e componentes de madeira sofrem os efeitos iniciais das intempéries. Estes fatores podem provocar solicitações e tensões não-típicas sobre o equipamento, aumentando a possibilidade de falhas prematuras, a menos que sejam observados cuidados especiais.

4.15.6 Acabamento

Verificar se todas as superfícies onde o material de acabamento está aplicado estão livres de lascas, cavacos, trincas, etc.

4.15.7 Local de instalação

Verificar se todas as superfícies do chão estão planas e se quaisquer superfícies especiais estão firmemente sustentadas e fixadas.

NOTA - Esta seção é restrita à instalação do equipamento, mas as condições do resto do local podem prejudicar a segurança das crianças, bem como o desempenho do equipamento; por isto, é aconselhável verificar se o local está limpo e bem arrumado, sem a presença de entulho de construção ou de sobras do equipamento, e se quaisquer vias de acesso, portões, alambrados periféricos, assentos, abrigos e outras instalações auxiliares estão em boas condições.

4.16 Aparelhos específicos

4.16.1 Balanços

Para desencorajar crianças a correr para dentro da área do trajeto dos balanços em movimento, devem ser erguidas barreiras de segurança em torno de grupo de balanços.

Elas devem ser projetadas de forma a inibir o seu uso como aparelhos de ginástica e prevenir acessos não previstos.

Balanços projetados especificamente para o uso de crianças mais novas devem ser separados daqueles destinados para grupos etários mais velhos. Os assentos para nenens e juniores não devem estar na mesma unidade múltipla. Os assentos para nenens devem ser do tipo berço ou cadeira.

Recomenda-se também que os balanços sejam colocados em lugares cercados no perímetro do playground para estimular as crianças a visualizarem o resto do local.

Cada um destes lugares cercados deve ter uma ou mais entradas localizadas nos seus cantos, mais próximas do centro do playground para inibir as crianças a ficarem esperando ou a se deslocarem para trás dos bancos. As entradas devem ser projetadas de forma a restringir a velocidade de entrada dos usuários (figura 6).

4.16.2 Escorregadores

Os escorregadores devem ser projetados para evitar acúmulo excessivo de calor produzido pela luz solar sobre a superfície de escorregamento, em especial no caso de superfície metálica, que pela sua condutividade térmica poderia acarretar queimaduras nos usuários.

Sempre que possível, quando uma encosta possuir uma forma apropriada, é recomendado o uso de escorregadores de encosta. Onde se pretende instalar escorregadores em encosta existente, o fabricante do produto deve receber informações detalhadas sobre os contornos desta encosta.

Quando se prefere uma encosta artificial, esta deve ser construída em conjunto com o fabricante do escorregador.

É preciso prover o topo do escorregador de encosta, com um espaço plano de acesso adequado. Quaisquer degraus de acesso devem ter superfície dura para evitar desgaste. Se o acesso for localizado adjacente ao tobogã, deve estar afastado dele por no mínimo 1 m.

4.16.3 Equipamento rotativo

Particular atenção é necessária para manter a conveniente altura livre do chão e é essencial a presença de uma superfície firme. Não se deve montar superfícies macias que se desgastam facilmente.

recomendações para inspeção e manutenção formuladas nesta seção destinam-se a aplicação a equipamentos de playgrounds novos. Outros equipamentos possivelmente requerem tipos de manutenção diferentes e algumas situações podem justificar maior frequência e nível mais elevado de inspeção e manutenção. A frequência da inspeção e manutenção necessária depende do tipo de equipamento, de sua condição e de sua história de manutenção anterior, das condições do meio ambiente e grau de uso, bem como da probabilidade de vandalismo. Uma avaliação destes e outros fatores deve ser efetuada quando o equipamento acaba de ser instalado e quando já foi preparado plano de inspeção e manutenção. O equipamento deve ser revistado regularmente, se necessário, à luz da experiência acumulada.

5 Amostragem

A condição de amostragem para inspeção de brinquedos para playground deve estar de acordo com a NBR 5426, com plano de amostragem simples, regime de inspeção normal, nível especial de inspeção S3 e nível de qualidade aceitável (AQL) 1,5%.

6 Métodos de ensaio

Os ensaios devem ser executados em um protótipo ou modelo de produção ou, então, em componentes individuais ou conjuntos verdadeiramente representativos do modelo de produção.

Se o equipamento é fornecido em uma faixa de vários tamanhos, um só tamanho deve ser ensaiado onde puder ser demonstrado que este é representativo da faixa toda ou produzir os resultados mais adversos da faixa.

Para os ensaios, o equipamento deve ser provido de suportes ou ser instalado de maneira idêntica ao projeto para instalação permanente. **6.1 Ensaio de carga**

6.1.1 Aparelhagem e dispositivos

Utilizar para o ensaio de carga diversos pesos conforme a tabela 6 e um cronômetro.

6.1.2 Preparação para o ensaio

Os pesos devem ser pendurados no equipamento, sempre quando possível, ao invés de serem colocados sobre ele, de onde podem vir a deslocar-se.

6.1.3 Procedimento

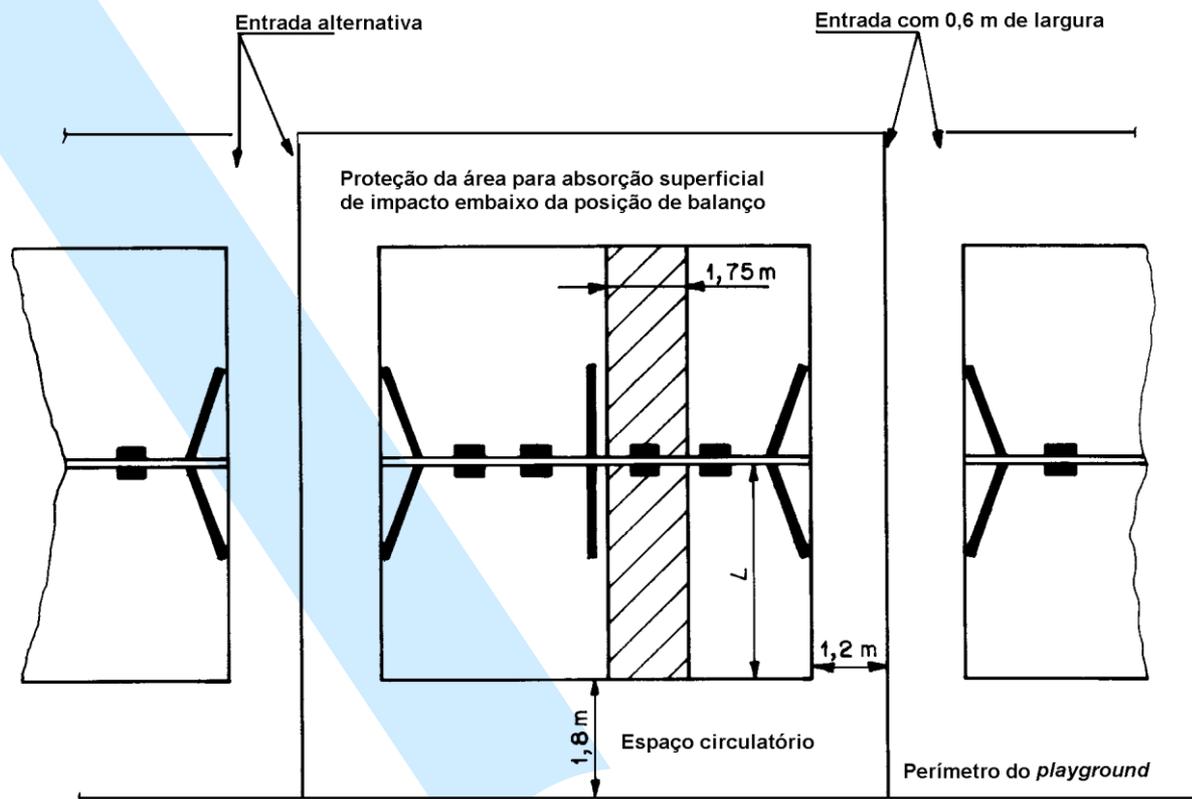
Aplicar progressivamente ao equipamento as cargas de ensaio indicadas na tabela 6, com uma máximo de 15 cargas aplicadas de cada vez, mantendo a carga final por um período de 15 min.

6.1.4 Expressão dos resultados

Após os ensaios realizados, avaliar se as propriedades de resistência do equipamento são capazes de resistir aos níveis de carga esperados em uso normal e às ocasionais cargas maiores que podem surgir devido aos abusos de adultos. O equipamento deve ser aprovado, desde que não



haja a presença de trincas, deformação ou dano permanente,
e que nenhuma conexão tenha sido afrouxada.



$$L = (0,866 \times \text{distância do eixo do sistema até o assento}) + 1,75 \text{ m}$$

Figura 6 - Plano sugerido para cercar a área de balanços e indicação da área com absorção superficial de impacto

Tabela 6 - Cargas de ensaio estático

Equipamento	Carga de ensaio estático (N)	Posições em que a carga de ensaio deve ser aplicada
Balanços	230 100	Em cada assento do balanço Para atuar horizontalmente a 90° do travessão, centralmente acima de cada posição
Gangorras, cavalinhos de balanço e outros equipamentos de assentos alinhados	230 100	Em cada posição de sentar-se, e em cada extremidade Em qualquer outra posição de sentar-se
Trapézio, barra paralela, estruturas para escalar ou equipamento semelhante para desenvolver agilidade	100*	Em intervalos de comprimento polar de $(0,6 \pm 0,05)$ m
Equipamento rotativo	100	Cada área de $0,4 \text{ m}^2$ ou parte dela
Escadas ou degraus verticais ou inclinados	100*	Alternativamente nos degraus
Rampas	100	Cada área de $0,8 \text{ m}^2$ ou parte dela, com tolerância posicional de $\pm 5\%$
Grades de proteção e corrimãos	100* 100*	Em intervalos de $0,6 \text{ m}$ ou parte deles Em intervalos de $0,6 \text{ m}$ ou parte deles, para atuar horizontalmente em relação à barra
Plataformas	100	Cada área de $0,4 \text{ m}^2$ ou parte dela

* Cada carga a ser aplicada na parte em ensaio deve ser distribuída em um comprimento de (50 ± 5) mm.

6.2 Ensaio para simular acidentes com dedos, mãos, membros e cabeças presos

6.2.1 Aparelhagem e dispositivos

Utilizar, para este ensaio de acidentes, sondas de ensaio cujas dimensões estão relacionadas na figura 7, suportes rígidos para sustentar o equipamento e grampos.

6.2.2 Preparação para o ensaio

Para um equipamento móvel, provê-lo com suportes rígidos em cada uma das posições, sucessivamente. Certificar se são usados suportes seguros para manter o equipamento em movimentação, em uma posição distante da sua posição de equilíbrio durante os ensaios. Excluem-se calços provisórios de madeira, a menos que sejam fixados na posição por grampos ou outros meios apropriados e seguros.

6.2.3 Procedimento

6.2.3.1 Aplicar as sondas tanto ao equipamento estático quanto ao móvel em sua posição de equilíbrio estacionária. Estas sondas são aplicadas em qualquer posição acessível e capaz de ser alcançada por uma criança durante o uso do equipamento e que possa oferecer potencial perigo. Começar com a sonda para os dedos, mãos ou membros, conforme o apropriado para o tamanho da abertura da posição respectiva, rodando-se as sondas para o ensaio da cabeça em um raio de 90° antes de tentar retirá-las, registrando quais as sondas que entram ou não e, também, se as que entram podem tocar quaisquer partes capazes de apresentar perigo de prender ou esmagar.

6.2.3.2 Para o equipamento móvel, este deve ser colocado em movimento e deve ser examinado visualmente durante o trajeto de sua movimentação em todas as suas posições e em qualquer parte acessível ou quaisquer componentes que se tornem expostos e possam ser alcançados por uma criança durante o seu uso, formando deste modo eventual perigo de prender ou esmagar em conjunto com outras partes estacionárias ou móveis, adjacentes ou que venham a ficar expostas. Para o devido, presume-se que uma criança possa sentar-se ou deitar-se em uma posição a pouca distância do equipamento em movimento.

6.2.4 Expressão dos resultados

Após os ensaios realizados, avaliar se quaisquer características de construção permitem que os dedos, a mão, qualquer membro ou a cabeça de uma criança possam ficar presos quando o equipamento estiver parado ou em uso. O equipamento deve ser aprovado, quando forem afirmativos os resultados de um ensaio, conforme demonstrado pelo diagrama da figura 8.

6.3 Ensaio para o espaço livre entre os assentos de balanços

6.3.1 Aparelhagem e dispositivos

Utilizar para este ensaio um dispositivo qualquer de carga apropriado junto com um balanço de molas adequado, grampos, ganchos e uma trena.

6.3.2 Procedimento

6.3.2.1 Aplicar uma carga de no mínimo 110 kg ao assento do balanço, medindo-se o comprimento do assento em condição carregada.

6.3.2.2 A um ângulo reto em relação ao plano de movimento, aplicar uma carga horizontal de 12 kg a um dos cantos do balanço, o mais próximo possível da superfície normalmente ocupada pelo usuário, medindo-se o desvio da posição de equilíbrio.

6.3.2.3 Repetir o procedimento de 6.3.2.2, aplicando a carga na direção oposta.

6.3.3 Expressão dos resultados

Após os ensaios realizados, avaliar se a geometria da suspensão permite que as posições de balanço colidam uma com a outra, ou com a estrutura adjacente, caso o movimento balançante se desvie durante o uso normal de um arco simples em um plano vertical. Em relação ao desvio no sentido lateral, o assento de balanço deve ser aprovado caso o desvio "t" em relação à posição de equilíbrio (aplicada a carga especificada) não exceda "L/2" (figura 9). Em relação ao espaço livre na posição de equilíbrio, o espaço livre "S" entre assentos ou conjunto de assentos adjacentes (lado a lado) não deve ser inferior a $(2 \times t + 100)$ mm, e o espaço livre entre um assento ou conjunto de assentos e a estrutura adjacente não deve ser inferior a $(t + 100)$ mm (figura 9). Em relação a assentos flexíveis, ajustar "L" para uma largura de 355 mm.

6.4 Ensaio de impacto para assento de balanço

6.4.1 Aparelhagem e dispositivos

Utilizar para o ensaio de impacto para assento de balanço um acelerômetro e um peso que deve ser baseado em uma bola de boliche para 10 pinos, comum, com diâmetro aproximado de 216 mm, sendo que o peso do ensaio e o conjunto de suportes devem ter uma massa de $(4,77 \pm 0,05)$ kg.

6.4.2 Preparação para o ensaio

O acelerômetro deve ser montado no centro de gravidade do conjunto do peso do ensaio com o eixo-sensor do acelerômetro alinhado até dentro de dois graus da direção da trajetória do peso do ensaio. O impacto deve ser entre o centro da largura do canto dianteiro do assento e o centro de gravidade do peso do ensaio. O coeficiente de atrito entre o trilho condutor e o conjunto de suportes do peso do ensaio não deve ser superior a 0,02. O ponto do pivô e a estrutura de guia devem ser fixados de maneira a permanecerem estacionários durante o decorrer do ensaio.

6.4.3 Procedimento

6.4.3.1 Para se alcançar a posição do assento em suspensão livre, deve-se certificar que as linhas centrais do peso do ensaio, da estrutura de guia e o ponto de impacto do assento se situam no plano central, certificar-se ainda que a estrutura de guia seja horizontal e que o peso do ensaio esteja em

contato com a superfície de impacto do assento e, finalmente, certificar-se que a superfície de impacto do assento esteja alinhada e adjacente ao ponto de impacto do peso de ensaio.

6.4.3.2 Para se alcançar a posição do assento levantando para o ensaio, deve-se levantá-lo e conduzi-lo ao longo de sua trajetória em arco até que a posição de vista lateral de uma linha reta através do ponto do pivô e a marca de escala formem um ângulo de 6° com a vertical. Quando o assento for suspenso por cordas ou correntes, alguma curvatura deve ser produzida nos elementos que o suspenderam, sendo necessário ajustar a posição do assento para definir uma curvatura que ofereça uma trajetória estável. Alguns tipos de assentos de material flexível requerem uma braçadeira para manter a configuração do assento durante o ensaio, sendo que esta braçadeira não deve exceder 10% da massa do assento do ensaio. Quando houver a possibilidade de a faixa do acelerômetro ser excedida, é preciso realizar ensaios preliminares a ângulos menores; se existirem dúvidas sobre a trajetória ou a estabilidade do assento, deve-se executar experiências preliminares com o peso do ensaio e/ou com estrutura de guia, sem promover o impacto sobre o peso do ensaio.

6.4.3.3 Para analisar o suporte e a soltura do assento, deve-se apoiar o assento na posição levantada por um mecanismo capaz de executar a operação de soltura sem aplicação de forças externas que perturbariam a trajetória do componente suspenso, certificando-se de que o assento e os elementos que o suspendem estão sem movimento. Solta-se o assento de maneira que o conjunto se desloque em um suave arco descendente, sem quaisquer oscilações ou rotações. Verifica-se do assento que o impeçam de bater no peso do ensaio, no ponto de impacto.

6.4.4 Expressão dos resultados

Após os resultados realizados, avaliar se o peso e a construção do assento são tais que o efeito do impacto sobre uma criança em movimento na trajetória do assento seja reduzido a um valor mínimo. O assento do balanço deve ser aprovado, desde que não haja valores de pico de aceleração superiores a 50 gn.

6.5 Ensaio de carga dinâmica para equipamento balançante

6.5.1 Aparelhagem e dispositivos

Utilizar para este ensaio diversos pesos conforme a tabela 6.

6.5.2 Preparação para o ensaio

Por motivos de segurança, os pesos devem estar firmemente fixados no equipamento.

6.5.3 Expressão dos resultados

Aplicar ao conjunto do assento as cargas de ensaio indicadas na tabela 6; em seguida deve-se balançar o conjunto do assento ou girar os conjuntos do ponto de suspensão 10 vezes em um ângulo de no mínimo 120°. Após remover as cargas, examinar o equipamento visualmente para detectar sinais de danificação ou de desgaste.

¹⁾ A marcação de produtos refere-se à afirmação do fabricante de que o produto foi fabricado em conformidade com os requisitos desta

6.5.4 Expressão dos resultados

Após os ensaios realizados, avaliar se os componentes consumíveis do sistema de suspensão

NBR 14350-1:1999

(rolamentos, ganchos e correntes) oferecem uma vida útil aceitável antes de se tornar necessária a sua substituição. Os componentes consumíveis do sistema de suspensão devem ser aprovados, desde que não exibam trincas, deformações ou danos permanentes, desde que nenhuma conexão esteja afrouxada e desde que não haja nenhuma mudança nas dimensões dos componentes que possa ser identificada com a visão normal.

7 Marcação e rotulagem

7.1 Marcação

O equipamento para brincar deve ser marcado, de modo permanente e durável, com os seguintes dados em lugar visível, quando instalado no local:

- nome e endereço do fabricante;
- data da fabricação (mês e ano);
- número e data desta Norma;
- o rótulo deve declarar o seguinte¹⁾: "Este equipamento deve ser instalado e conservado de acordo com as recomendações da NBR 14350:1999 - Segurança de brinquedos para playground";
- indicação da faixa etária apropriada;

recomendação de acompanhamento por um responsável.

7.2 Instruções

Instruções pormenorizadas e/ou diagramas devem ser fornecidos com referência à instalação, operação e manutenção do equipamento.

As instruções sobre a instalação devem incluir tamanhos e outros pormenores relativos aos alicerces, seqüência de montagem, dados sobre o aperto de todos os parafusos e itens semelhantes em termos de torque, bem como lista de verificação, à luz da qual a montagem e a operação corretas do equipamento podem ser avaliadas.

As instruções de manutenção devem incluir instruções para lubrificação e verificação de articulações, e também instruções sobre como avaliar o grau de desgaste permitido ou tolerância de encaixe de qualquer parte, antes de tornar-se necessária a sua substituição. Os componentes consumíveis e substituíveis devem ser relacionados ou identificados em diagrama.

7.3 Rotulagem

As partes componentes devem ser rotuladas ou marcadas de outra maneira, para facilitar a identificação e a referência à lista de partes e às instruções de montagem.

Norma. A precisão de tal afirmação é, portanto, da responsabilidade exclusiva do fabricante.

Com cada remessa, ou remessa parcial, deve ser fornecida a lista completa de partes contidas na

remessa, incluindo todos os fixadores, com descrições, tamanhos e quantidades.

Dimensões em milímetros

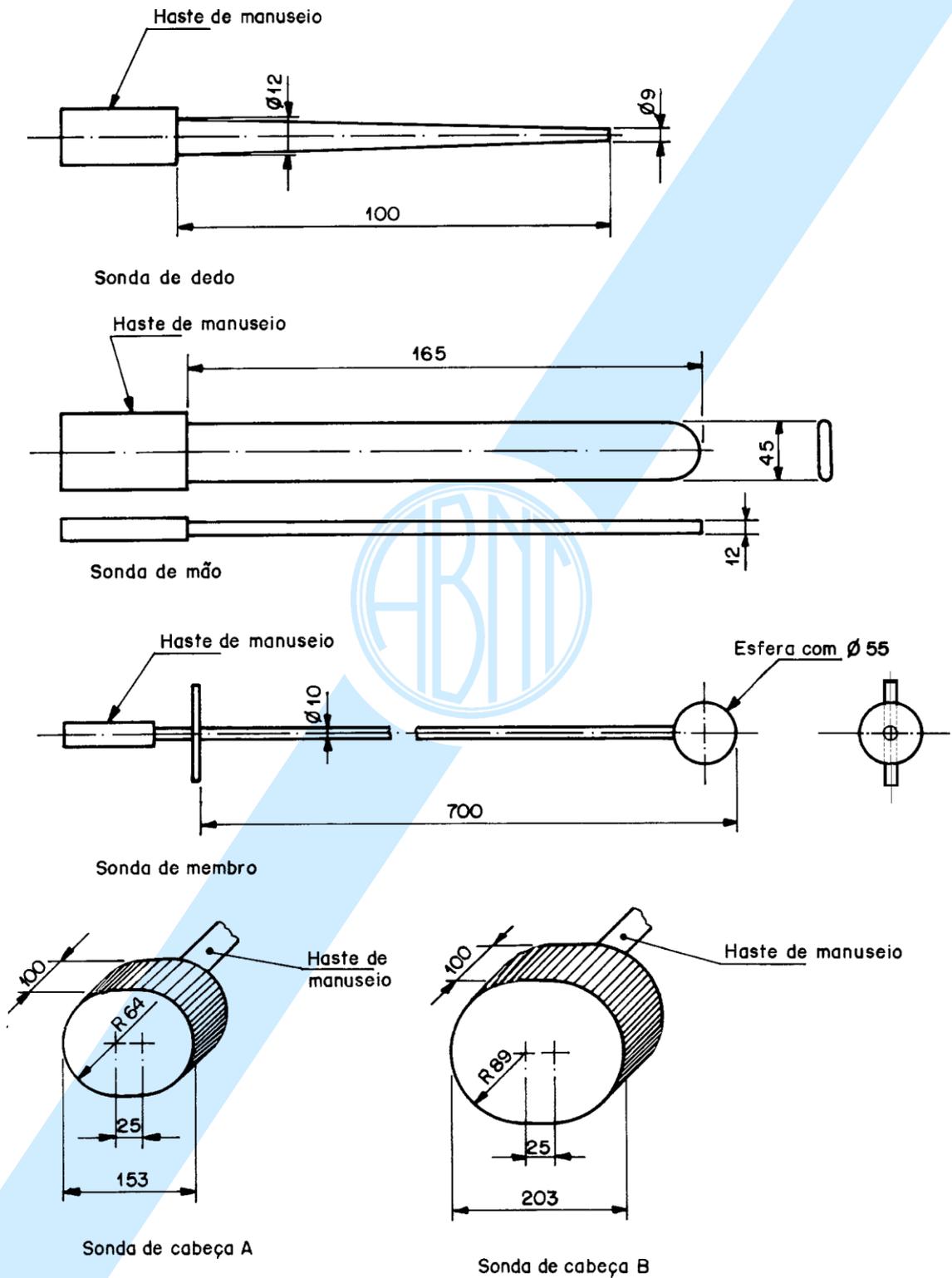


Figura 7 - Sondas de ensaio

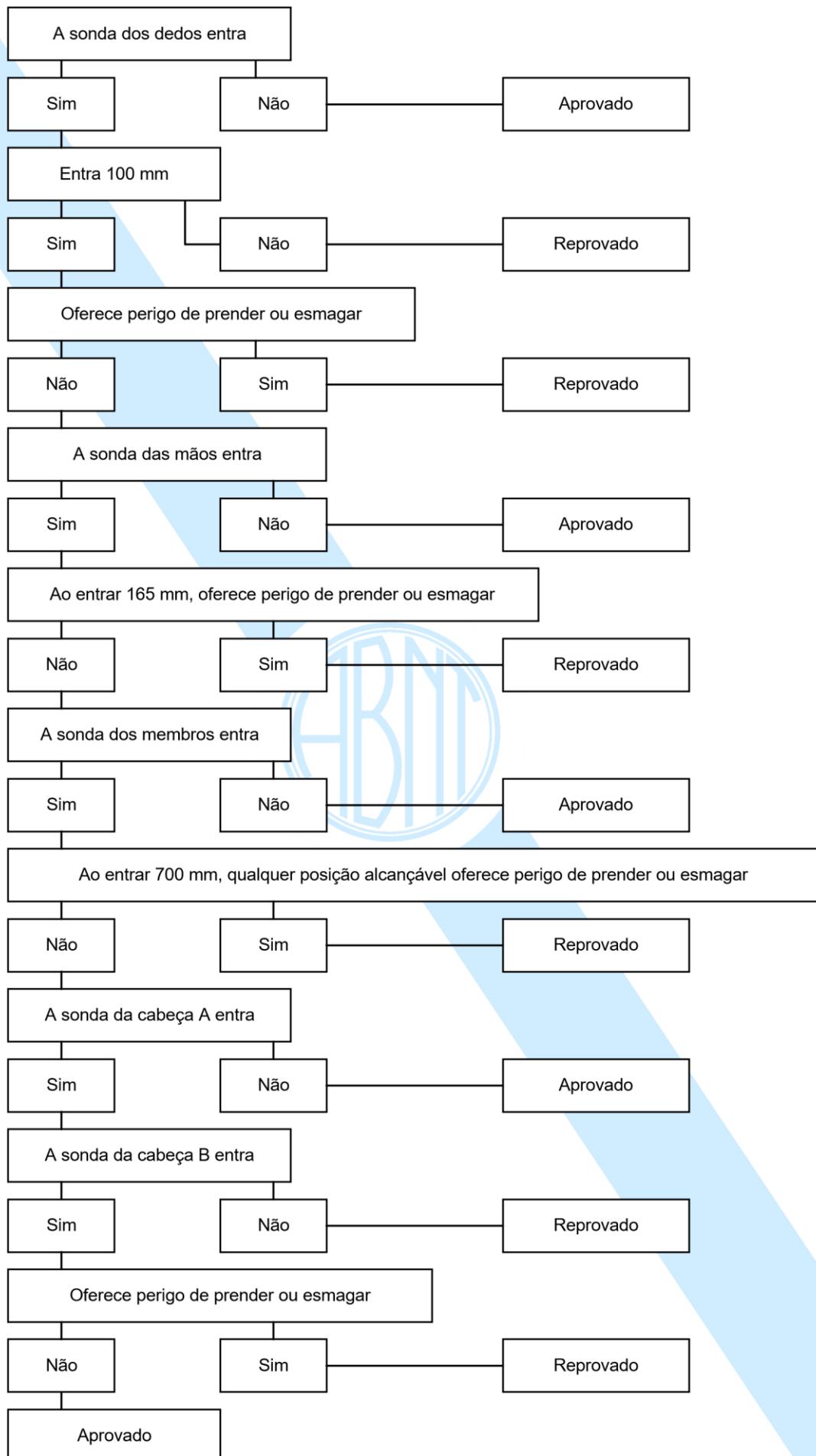


Figura 8 - Diagrama mostrando as aberturas que são aprovadas ou desaprovadas nos ensaios

Dimensões em milímetros

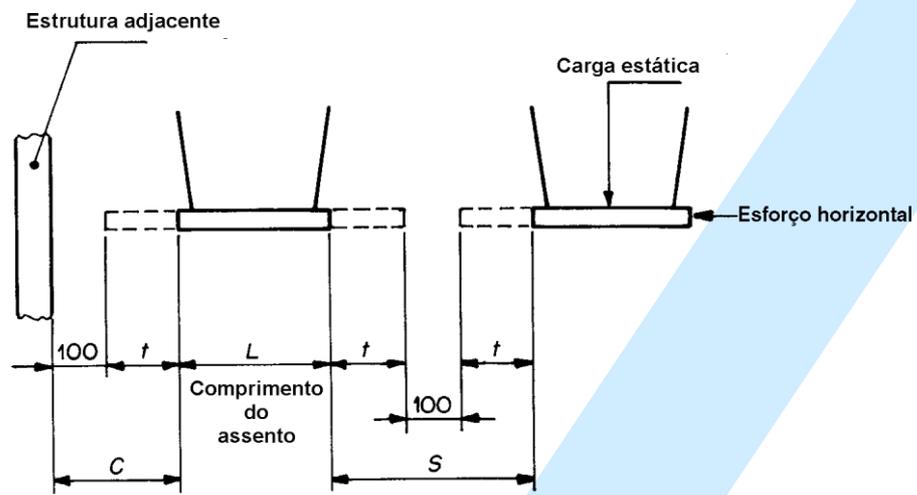


Figura 9 - Desvio típico para assento de balança na direção lateral



/ANEXO A

Anexo A (normativo)

Recomendações para escorregadores

A.1 Altura de queda de escorregador

A superfície deslizante de um escorregador em terreno inclinado não deve estar a mais de 500 mm verticalmente acima do nível do chão adjacente, em qualquer ponto ao longo de todo o seu comprimento.

Normalmente, partes acessíveis de outros escorregadores (por exemplo, acessos, plataformas, superfície deslizante) devem ser projetadas de tal maneira que uma criança não possa cair livremente de um escorregador para o chão, ou para outra superfície adjacente, por uma distância superior a 2,5 m.

A.2 Tipos de escorregadores

Escorregadores retos abertos permitem que o usuário desça em um trajeto confinado ao plano vertical. O trajeto do movimento deve ser definido por uma linha reta no segmento inicial, uma curva suave (mas não necessariamente de um raio constante) no segmento transitório, e uma reta do segmento final (figura A.1).

Escorregadores que não são do tipo reto permitem que o usuário desça por um trajeto que se desvia do plano vertical ou tem mais do que um segmento transitório e, assim, mais do que um segmento de inversão de direção ou curvatura. Tais escorregadores são, tipicamente escorregadores em espiral, escorregadores tipo cotovelo ou ondulados (figura A.2).

A.3 Todos os escorregadores

Os escorregadores não devem estar inclinados em um ângulo superior a 37° em relação à horizontal e devem ser projetados para restringir a velocidade no fim do segmento final.

A superfície deslizante do segmento final deve ser entre horizontal e um ângulo negativo de 2,5° na direção do movimento e estar a não mais de 420 mm acima do nível do chão.

No início do segmento de partida pode ser instalado um curto trecho de superfície horizontal para a criança sentarse antes de deslizar.

Se a superfície do escorregador é construída com mais de um pedaço de material, deve ser fabricada de forma a eliminar frestas nas juntas para coibir a introdução de objetos agudos, tais como lâminas e lascas. A recomendação para evitar este problema é fabricar superfícies deslizantes de uma só peça.

Laterais retentoras devem ser parte integrante do escorregador. Devem estender-se do topo do escorregador ao ponto que se encontra a 1,5 m acima do

nível do chão (posição equivalente para escorregadores em terreno inclinado, onde este nível é identificado como o nível do chão debaixo do segmento final) até o início do segmento transitório (figura A.1), dependendo de saber qual desses pontos é o mais baixo; a partir dele, as laterais podem ser diminuídas gradualmente. As laterais não precisam ser encaixadas no segmento final. As laterais podem ser perpendiculares à superfície deslizante ou curvas ou, então, formar um ângulo obtuso em relação à superfície deslizante.

A.4 Corrimãos

Onde há corrimãos instalados na parte superior de cada escorregador, estes devem estar preenchidos com algum material ou devem ser sólidos para evitar a ocorrência de armadilhas em forma de cunha no sentido do movimento.

A.5 Segmento final

A título de orientação fazem-se as seguintes recomendações para escorregadores de 37° com um comprimento deslizante total "L" (figura A.1): para escorregadores até uma altura de 2,5 m, o segmento final deve ser pelo menos de 0,2 L; para escorregadores acima de 2,5 m e até 5,0 m de altura, o segmento deve ser pelo menos de 0,25 L; para escorregadores acima de 5 m de altura, o segmento final deve ser pelo menos de 0,3 L. Para a finalidade destas recomendações, a altura deve ser definida como a altura do segmento de partida acima do nível do chão no segmento final.

NOTA - Escorregadores com ângulos menores de 37° podem não exigir os comprimentos totais dos segmentos finais indicados.

A.6 Escorregadores retos, ondulados, abertos

A.6.1 Altura das laterais

As laterais de escorregadores abertos de terreno inclinado devem ter uma altura de no mínimo 110 mm, quando medidas perpendicularmente à superfície deslizante. As laterais de outros escorregadores devem ter uma altura de no mínimo 120 mm para laterais com comprimentos de até 6,5 m e no mínimo 140 mm de altura para laterais com comprimentos superiores a 6,5 m, quando medidas perpendicularmente à superfície deslizante.

A.6.2 Escorregadores para duas ou mais crianças

Escorregadores destinados ao uso por duas ou mais crianças sentadas lado a lado não devem ter comprimento superior a 3,5 m.

A.7 Plataformas e cabines fechadas

Quando plataformas de acesso contam com cabines fechadas providas de telhados, o interior deve ter espaço

livre acima das cabeças dos usuários de no mínimo 1,25 m e no máximo 2,0 m; qualquer parte do exterior com

altura superior a 2,5 m do nível do chão deve ser projetada de modo a inibir escaladas.

Em cada plataforma, o piso de cada cabine deve ser projetado para resistir a uma carga, distribuída sobre a área do piso, de no mínimo 5 kN/m². O telhado de qualquer recinto fechado deve ser projetado para resistir a uma carga distribuída de no mínimo 1 kN/m².

Quando um escorregador é projetado para o uso por uma só criança de cada vez, cada plataforma deve ter apenas uma entrada e uma saída por escorregador, e cada uma das quais deve prevenir a passagem de mais de uma criança por vez.

Quando um escorregador se destina ao uso por duas ou mais crianças deslizando lado a lado, é necessário que a saída de qualquer plataforma ou cabine seja projetada para o mesmo número de crianças. Para evitar excesso de usuários, recomenda-se que a entrada para a plataforma seja restrita. Neste caso, a altura da superfície mais elevada da plataforma ou escorregador não deve ultrapassar 2 m, quando se tratar de plataforma aberta.

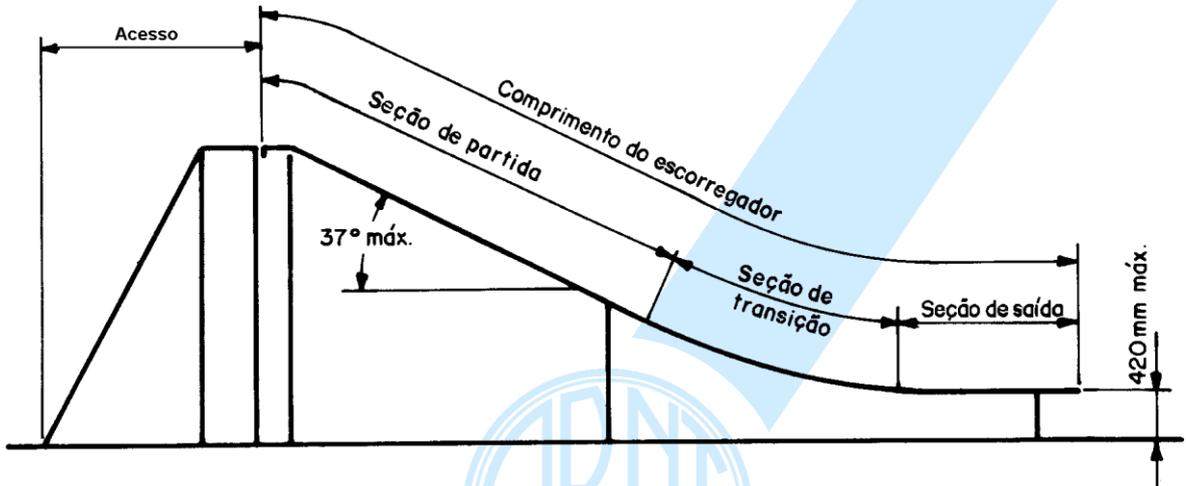


Figura A.1 - Perfis de escorregadores

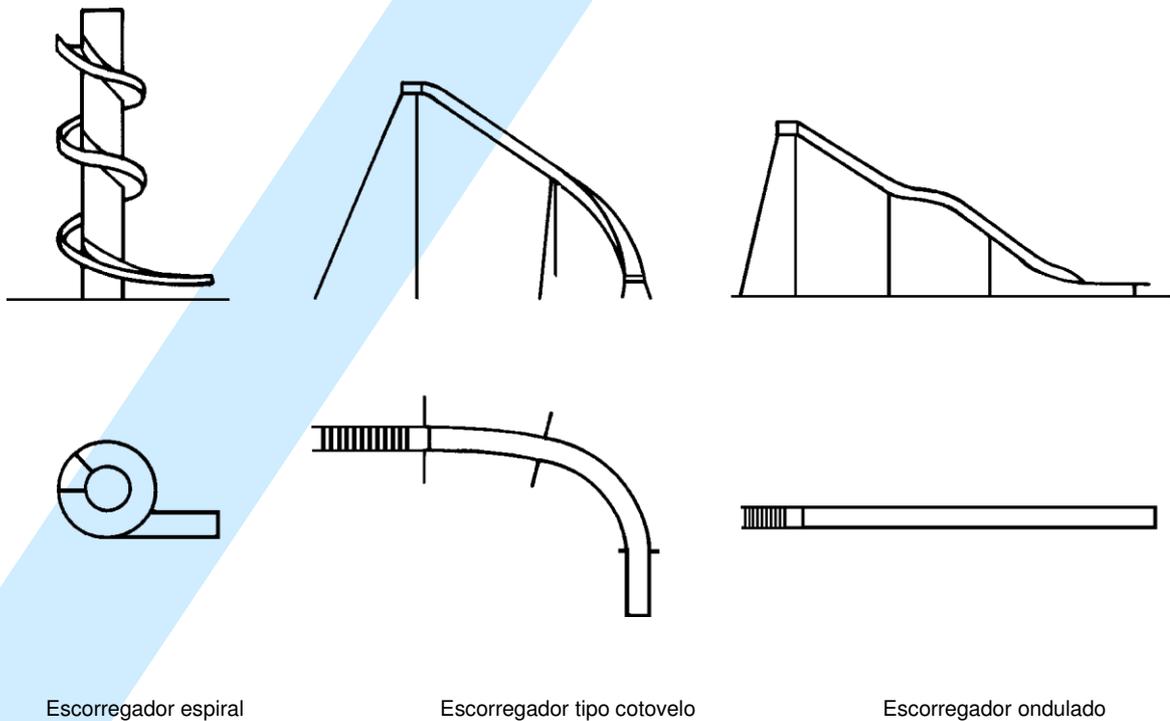


Figura A.2 - Perfis de escorregadores não retos

Anexo B(informativo)
Bibliografia

BS 5696:1986 - Play equipment intended for permanent installation outdoors

ASTM F 1487:1995 - Standard consumer safety performance specification for playground equipment for public use

