

ESCOLA DO FUTURO

ARQUITETURA DE RESILIÊNCIA



ESCOLA DO FUTURO

ARQUITETURA DE RESILIÊNCIA

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE
GOIÁS **PUC-GO**
DEPARTAMENTO DE **ARTES E ARQUITETURA**
ARQUITETURA E URBANISMO

DISCIPLINA **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE**
CURSO II
CADERNO TÉORICO MEMORIAL DEZEMBRO
DE 2020
TEMÁTICA: **EDUCAÇÃO CRIATIVA**

ORIENTADOR **PROF. FERNANDO CAMARGO**
CHAPADEIRO

POR **JULIE NOLASCO BARROCA**
julie.nolasco@gmail.com
+55 63 99238-9333

Goiânia-GO
2020

ESCOLA DO FUTURO

ARQUITETURA DE RESILIÊNCIA

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso busca introduzir de forma gradual e explicativa a criação de um projeto de arquitetura escolar estadual, que tem como temática a educação criativa em concomitância com a educação ambiental, trazendo consigo os conceitos e a aplicabilidade da bioconstrução e da bioarquitetura. Todo o teórico deste trabalho baseou-se no clima da região de Goiânia, obtendo assim as melhores soluções no desenvolver de uma construção nessa região, servindo de base para o aprimoramento teórico/prático durante a formação.

Palavras-chave: Arquitetura. Bioconstrução. Bioarquitetura. Ventilação Natural. Ventilação cruzada. Resfriamento Evaporativo. Escola Estadual.

ABSTRACT

This course conclusion work seeks to introduce in a gradual and explanatory way the creation of a state school architecture project, which has the theme of creative education in conjunction with environmental education, bringing with it the concepts and applicability of bioconstruction and bioarchitecture. The whole theoretical of this work was based on the climate of the region of Goiânia, thus obtaining the best solutions in the development of construction in that region, serving as a basis for the theoretical/practical improvement during the training.

Keywords: Architecture. Bioconstruction. Bioarchitecture. Natural ventilation. Cross ventilation. Evaporate Cooling. Public School

Sumário



1	Introdução.....	01
2	Objetivo.....	02
3	Educação Ambinetal.	04
4	Bioconstrução.....	06
5	Bioarquitetura.....	08
6	Ensino.....	10
7	Lugar.....	12
8	Levantameno e Uso do Solo	15
9	Análises de Similares e Teórico.....	20
10	Programa.....	26
11	Projeto.....	28
12	Referências	37

INTRO- DUÇÃO

Com o passar do anos, a arquitetura transformou-se em um meio de comunicação capaz de sensibilizar todos os sentidos simultaneamente, traduzindo em “espaço-arquitetura-usuário”, evocando um processo educacional pautado em ferramentas que desenvolvessem mudanças comportamentais em crianças, jovens e adultos.

Em diferentes cantos do mundo e no setor público, arquitetos buscaram se posicionar para desenvolver escolas que agucassem as transformações em diversas áreas de desenvolvimento, nisso decorreu o aprimoramento no desenho espacial de áreas educativas, além de propor alternativas criativas, que tivessem a finalidade de trabalhar o sistema físico, psíquico e intelectual.



Figura 1.2-O menino lendo. Fonte: Julie N. Barroca



Figura 1.1-Os três homens Fonte: Julie N. Barroca

Em concomitância com as novas metodologias, será desenvolvido no decorrer deste trabalho, uma escola estadual voltada a novas pedagogias, que possa aprimorar os sentidos de comunicação e sensibilidade educacional.

Ao desenvolver um projeto escolar, propondo a inserção da educação ambiental, põe-se em pauta as verdadeiras necessidades de uma educação de qualidade em bairros carentes e no país, cujo o objetivo é a promoção de uma arquitetura que preencha as lacunas deixadas pelos sistemas educacionais vigentes, agregando mudanças comportamentais e o autodesenvolvimento.

A educação pública por muito tempo tem sido considerada um dos grandes problemas do país, devido às suas falhas e deficiências, entre elas, é possível citar a falta de profissionais qualificados, altos índices de evasão escolar, uso de métodos de ensino ultrapassados e a qualidade da infraestrutura das edificações escolares (GUIMARÃES, 2015)

Obtendo como base a citação de Guimarães é possível perceber o quão necessário é, a criação de uma escola que traga consigo as modificações necessárias para conter a evasão escolar e a formação de novos conceitos, estes que devem estar juntos com as verdadeiras realidades atuais.

OBJE- TIVO

Aprimorando a busca pelo diferencial educacional, o objetivo deste trabalho traz consigo a inserção de uma arquitetura escolar, baseada em parâmetros voltados a educação ambiental, sendo definida consigo a **temática da educação criativa** em concomitância com o **método pedagógico de Ruldolf Steiner**, que busca estimular não só a ajuda mutua da comunidade, mas, a participação coletiva em diversas funções, além de interações culturais, econômicas e sustentáveis.

Para compor arquitetonicamente a esses conceitos, optou-se pela utilização da bioarquitetura e da bioconstrução, desenvolvendo um projeto capaz de se adaptar a região onde é inserido.

Criando então, um ambiente escolar voltado a cooperação, não a competição, que estimula os alunos a se expressarem por meio da educação ambiental, da pintura, do artesanato e do reconhecimento com o meio, além da integração da comunidade com a educação.



Figura 2.0 -O menino brincando. Fonte: Julie N. Barroca

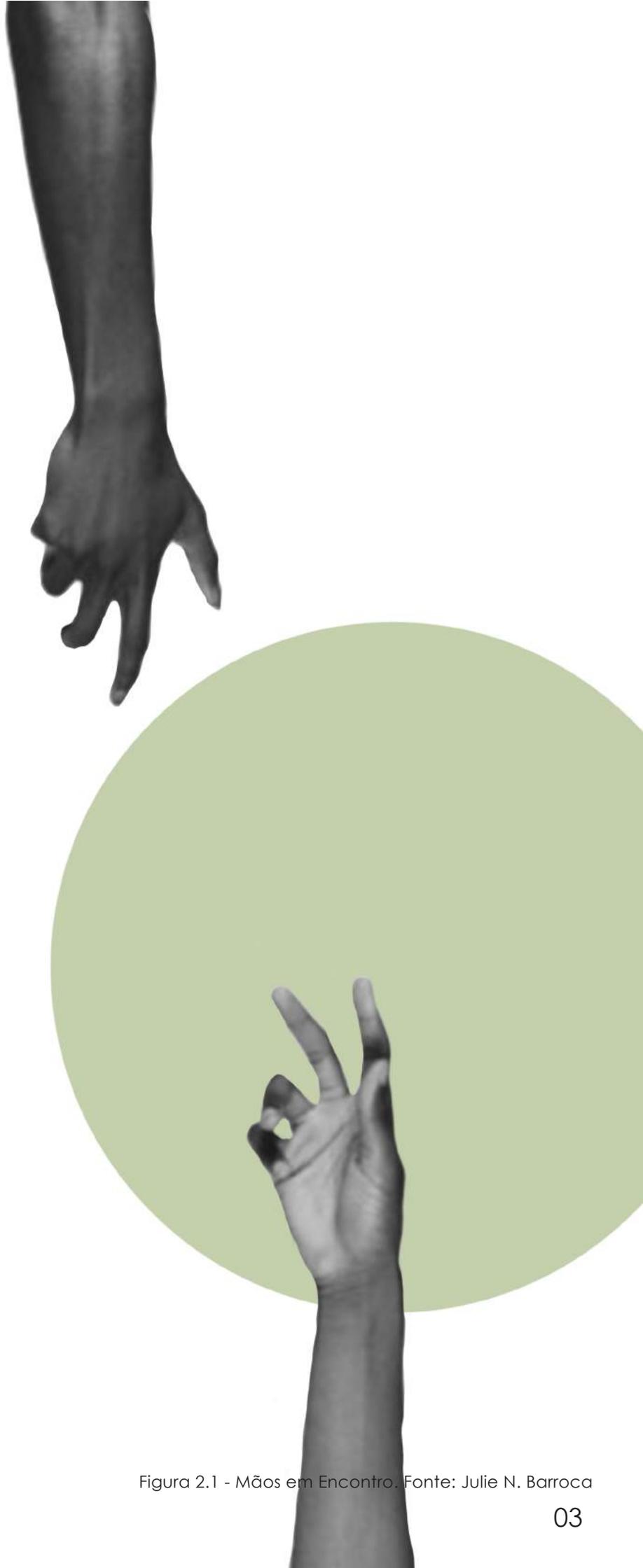


Figura 2.1 - Mãos em Encontro. Fonte: Julie N. Barroca

EDUCA- ÇÃO AMBIENTAL

De acordo com Leff 2001, o conceito de educação ambiental é:

“Ciências ambientais constituídas como um conjunto de especializações surgidas da incorporação dos enfoques ecológicos às disciplinas tradicionais – antropologia ecológica; ecologia urbana; saúde; psicologia, economia e engenharia ambiental – e se estende além do campo de articulação das ciências para abrir-se ao terreno dos valores éticos, dos conhecimentos práticos e dos saberes tradicionais” (LEFF, 2001).

Essa racionalidade ambiental surgiu juntamente como o cenário da necessidade de reinterpretação e ressignificação da educação em relação as perspectivas ambientais, essas que, ficaram conhecidas como Educação Ambiental.

Durante os anos 70, a questão da implantação da educação ambiental tornou-se pauta mundial, evidenciando ainda mais as relações do homem perante a natureza. Em 27 de abril de 1999, a lei 9.795 serviu para formalizar a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), na qual caracterizou-se sendo:

“Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e

a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”

Baseando nessa busca pela inserção da educação ambiental, este trabalho norteou-se a partir do artigo escrito por Paolo Massoni, Ana Carolina Silva, Diogo Maneschy, Celso Pereira, Monica Ambiveiro e Alexandre Lopes, que traz consigo as verdadeiras problemáticas da educação ambiental em uma escola pública do Rio de Janeiro, além de suas potencialidades e desafios, que serão apresentados e aprofundados no capítulo Análise de Teórico.

Tendo como foco a inserção da Educação Ambiental (EA), o estudo utilizou a metodologia de Pesquisa de Participantes, onde, obteve-se a percepção da fragilidade da inserção da EA em um Projeto Político Pedagógico de uma escola pública estadual.

Ao contrário da educação convencional, que é atualmente aplicada nas escolas públicas brasileiras, a EA busca consigo a reflexão de viver no coletivo, se apropriando de ações que vão além das escolas, como uma educação política, que gera consciência das transformações sociais e individuais.

Para que haja a inserção da EA de forma satisfatória, não se deve encara como uma intervenção pontual, exemplificada como o dia da árvore ou a semana do meio ambiente, mas, como uma busca

por contínuos questionamentos e problematizações nos hábitos e atitudes individuais, tanto dentro da escola como na sociedade.

Para que isso ocorra, é oportuno inserir a EA como disciplina curricular e educacional, sendo planejada e ministrada por diversos professores, para garantir que assim haverá uma abordagem interdisciplinar, integrada e complexa para todos.

Não obstante, para LOUZANO, 2010 considera-se que professores das escolas públicas tendem a ganhar bem menos que os professores das redes privadas e demais profissionais do setor público.



O que acarreta no agravamento da inserção da EA, tornando-se perceptível notar a real problemática enfrentada pelas escolas públicas brasileiras.

Diante desse cenário, conclui-se que, além dos alunos, é preciso inserir também os professores na EA buscando delimitar os problemas que desestimulam a aplicabilidade dessa educação.



Figura 3 - Homem olhando. Fonte: Julie N. Barroca

BIOCON- STRUÇÃO

O impacto causado pela construção civil representa 75% do consumo de recursos naturais extraídos do planeta (IDEC, 2006 apud BRANDÃO, 2009), além da emissão de 40% dos gases causadores do efeito estufa no Brasil, considerando o ciclo de vida das construções, desde a fabricação dos materiais até a pós-obra (ZANELLA, 2012)

Com o passar dos anos, a evolução humana buscou adaptar-se ao crescimento acelerado, este que já durante esse período demandava produções em grande escala, que seriam mais proveitosas se fossem utilizadas fontes naturais de energia, obtendo a partir disso a estruturação econômica e principalmente o aumento da demanda da retirada e do descarte de resíduos na natureza.

Acabou sendo perceptível que, durante muitos anos, as principais matérias primas usadas nas construções dependiam dos recursos naturais disponíveis no local e na região, adquirindo a terra como principal material utilizado nas construções.

As edificações de terra crua são datadas de pelo menos 10.000 anos, criando uma variabilidades em seu uso, dependendo do clima e da cultura local, acarretando em diferentes resultados e aprimoramentos tecnológicos.

Com a grande demanda da produção e transporte, aumentou-se ainda mais a utilização dos recursos naturais, o que trouxe prejuízos a longo prazo, e que estes podem ser vistos até nos dias atuais, elevando ainda mais o descarte irresponsável.

Na atualidade com a nova preocupação ambiental as técnicas construtivas vêm se alterando, levando em consideração as questões ambientais, o que acarretou no surgimento da bioconstrução, um método que pudesse solucionar os problemas causados pela construção civil, principalmente em relação a extração e transporte dos materiais. (BRANDÃO, 2009)

A bioconstrução é denominada como um método de construção que prioriza os materiais naturais e tecnologias populares, utilizando como foco, materiais ecológicos e que diminuam o impacto no meio ambiente, adaptando as técnicas de uma arquitetura ancestral nos dias atuais e com isso, obtendo a redução dos custos além de oferecer como solução materiais com elevada inércia térmica, que geram a ressignificação para a comunidade onde será inserida, por serem técnicas construtivas locais. Para SOARES é como:

- Análises do ciclo de vida dos materiais; não utilização de materiais tóxicos e descartáveis; valorização dos materiais locais; reciclagem e reuso; fontes de energias renováveis, e arquiteturas bioclimáticas (SOARES, 2005)



Figura 4 - Casal na Taipa. Fonte: Julie N. Barroca

BIOAR- QUITETURA²⁴

“(...) a inércia térmica poderá amortecer sensivelmente a variação térmica exterior, permitindo que se obtenha uma resposta interior confortável, tanto no período diurno, quanto noturno,” (...) FERNANDES, 1983, p.23 e

24

Em conjunto com a bioconstrução, a bioarquitetura, parte do princípio de uma arquitetura que cria em sua forma as melhores soluções para a utilização dos recursos naturais, sendo capaz de se adaptar a região onde será inserida além de ter como base todas as análises necessárias para a inserção do projeto.

Os principais enfoques da bioarquitetura são, a utilização dos recursos naturais, como a apropriação na ventilação natural, tanto interna quanto externa, nesse caso da edificação, a locação das maiores aberturas nas melhores condições solares, com base na carta solar da região e também, a utilização de um sistema de reutilização e aproveitamento das águas da chuva.

REGIÃO DE GOIÂNIA

Quando se propõe esse tipo de construção na região de Goiânia é primordial que haja um breve estudo sobre a variação de amplitude térmica diária, optando pela utilização das melhores tecnologias construtivas, principalmente durante o período da seca, onde, torna-se enriquecedor para a construção a utilização de materiais com inércia térmica elevada e que, conseqüentemente haverá uma melhor adaptação ao clima e a região.

FERNANDES, cita essa característica sendo:

Durante o período das chuvas ocorrem as altas na umidade relativa e na temperatura, havendo a necessidade da inserção da ventilação intensiva na edificação, que pode ocorrer de três formas, sendo elas por meio da ventilação sensível, ventilação de renovação de ar e a ventilação de resfriamento do Edifício, advindos dos métodos de ventilação cruzada e de ventilação por efeito chaminé.

Um dos fatores primordiais que deve-se levar em consideração, além dos já citados, é a elevada radiação solar, que, além de se constante o ano todo, no período seco, essa junção pode tornar-se insuportável para a convivência, e para solucionar essa questão de forma eficiente, obtém-se então a utilização de um sombreamento, que além de agregar valor a arquitetura, é uma forma consciente de reduzir significativamente as altas temperaturas dentro da edificação.

É importante salientar a ocorrência da variação de amplitude *térmica diária média* durante o ano todo, podendo oscilar entre 10 e 12°C durante a época das chuvas, no período seco se estabilizar acima dos 16°C, e no período mais seco, ficando eventualmente acima dos 19°C, assemelhando-se as características de um clima desértico, onde, o resfriamento noturno se tornará apreciável.

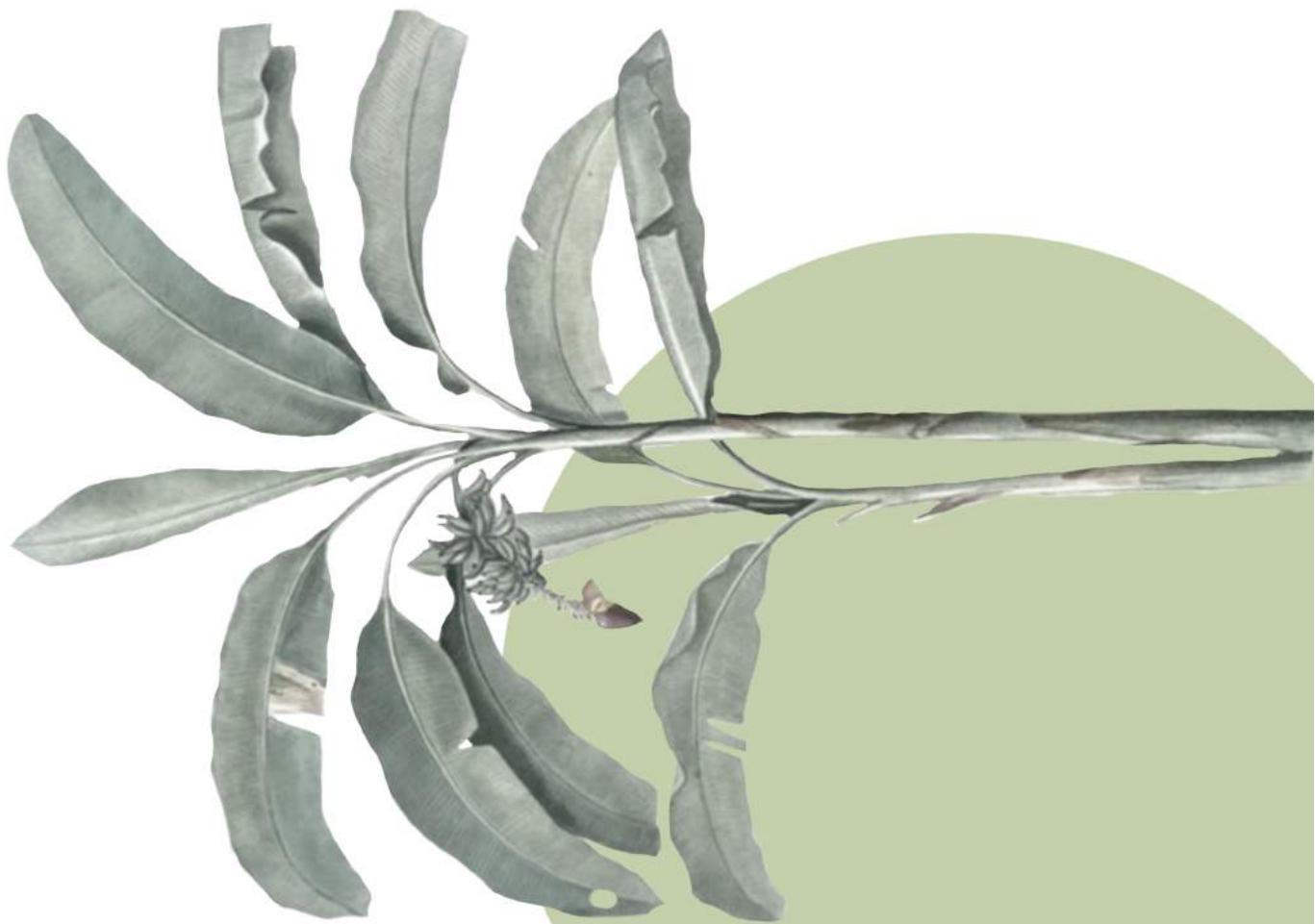


Figura 5 - Elvis Deitado. Fonte: Julie N. Barroca

EN- SINO

Localizando-se na região Centro-Oeste do país, Goiânia é capital do estado de Goiás, e a segunda cidade mais populosa da região. Estipula-se cerca de 1.516.133 habitante na cidade, inseridos em 20 municípios próximos à região metropolitana, se concretizando como um importante centro econômico e estratégico de diversos setores, como, indústria, agricultura, medicina e moda.

Por meio de intervenções urbanísticas, criação de equipamentos comunitários e investimentos nas áreas de educação e saúde, é possível determinar uma redução nas taxas de criminalidade, desigualdade e fragilidade social, tendo em vista que, de acordo com a Organização Mundial da Saúde, apresentou o índice de violência 4 vezes acima do aceitável, no ano de 2015.

A inserção e o investimento na rede de educação do estado evocam quais as mudanças necessárias para a redução das atuais taxas de criminalidade, sendo possível observar que, a comunidade tornou-se frágil e vulnerável com o passar dos anos, o que acarretou em aglomeramentos no setores centrais, dificultando acesso aos moradores que se estruturaram nas periferias dos estados.

ENSINO MÉDIO ESTADUAL

De acordo com o INEP/2018 existem no total 108 escolas de ensino médio regular, localizadas tanto nas zonas rurais quanto nas zonas urbanas, possuindo cerca de 32.929 estudantes matriculados, podendo obter uma taxa de aprovação de 95,1% no terceiro ano escolar. (CENSO ESCOLAR/INEP 2018)

TOTAL DE ESCOLAS DE EDUCAÇÃO BÁSICA

Total de Escolas **108** escolas

Fonte Censo Escolas/INEP 2018 | QEdu.org.br

MATRÍCULAS NO ENSINO MÉDIO

Matrículas 1º ano **12.634** estudantes

Matrículas 2º ano **10.099** estudantes

Matrículas 3º ano **10.196** estudantes

Fonte Censo Escolas/INEP 2018 | QEdu.org.br

Ensino Médio	Reprovação	Abandono	Aprovação
1º ano EM	8,2% 1.036 reprovações	2,3% 291 abandonos	89,5% 11.308 aprovações
2º ano EM	5,7% 576 reprovações	1,4% 142 abandonos	92,9% 9.382 aprovações
3º ano EM	3,5% 357 reprovações	1,4% 143 abandonos	95,1% 9.697 aprovações

Figura 6.1 Fonte: Censo Escolas/INEP 2018 | QEdu.org.br

Os índices escolares evidenciam uma reprovação abaixo de 15% não sendo necessário intervir nos trabalhos pedagógicos, mas, considerando que boa parte dos alunos se encontram fora das escolas, os índices de reprovação ou abandono podem aumentar a distorção de idade-série, acarretando em desistências escolares de diversos alunos, principalmente os localizados nas regiões perifé-

Distorção de Idade-Série em Goiânia / PÚBLICAS E PRIVADAS



Figura 6.2 Fonte: Censo Escolas/INEP 2018 | QEdu.org.br

Distorção de Idade-Série em Goiânia / REDES ESTADUAIS



Figura 6.3 Fonte Censo Escolas/INEP 2018 | QEdu.org.br

Legenda



Figura 6.4 Fonte: Censo Escolas/INEP 2018 | QEdu.org.br

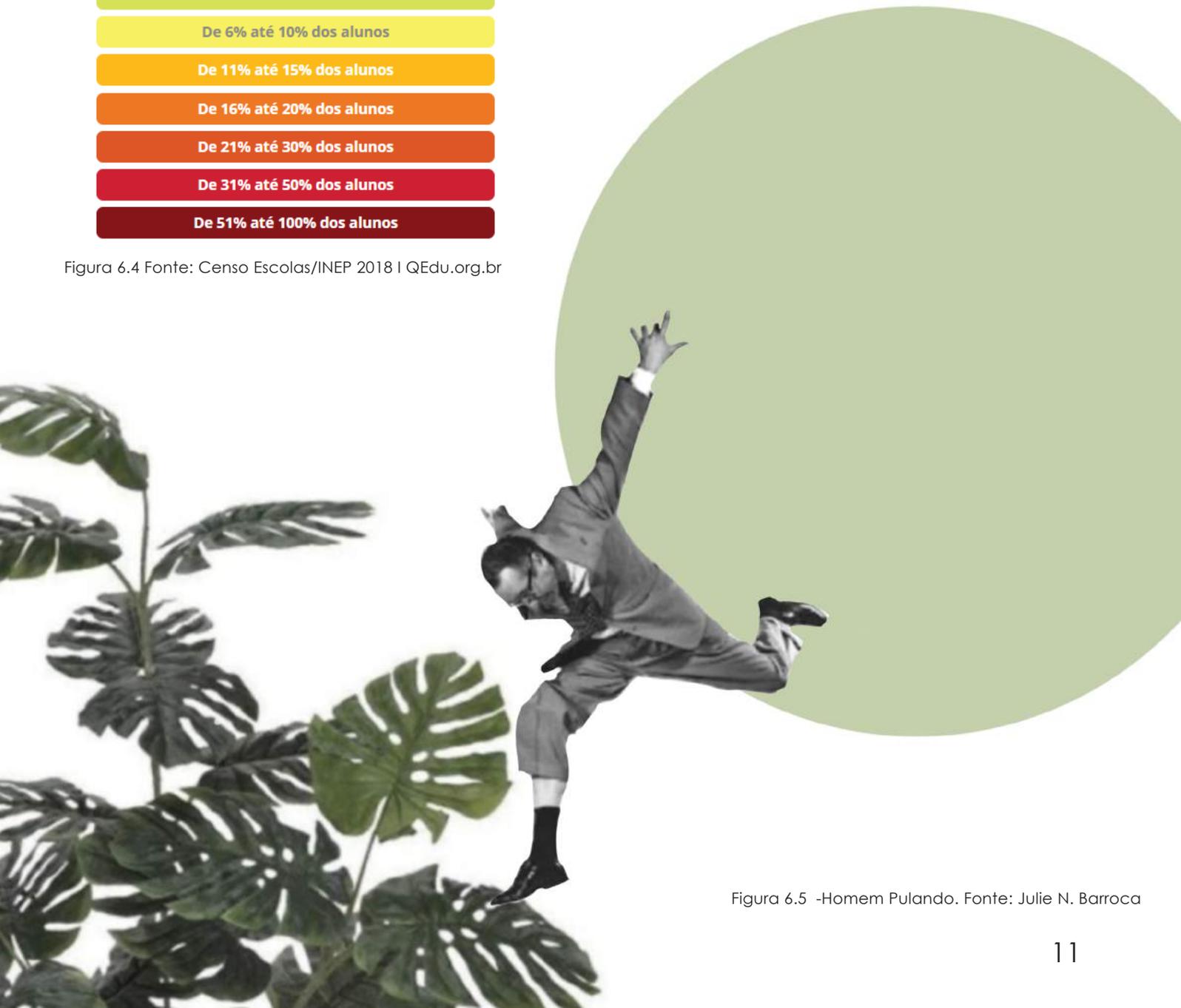


Figura 6.5 -Homem Pulando. Fonte: Julie N. Barroca

LU- GAR

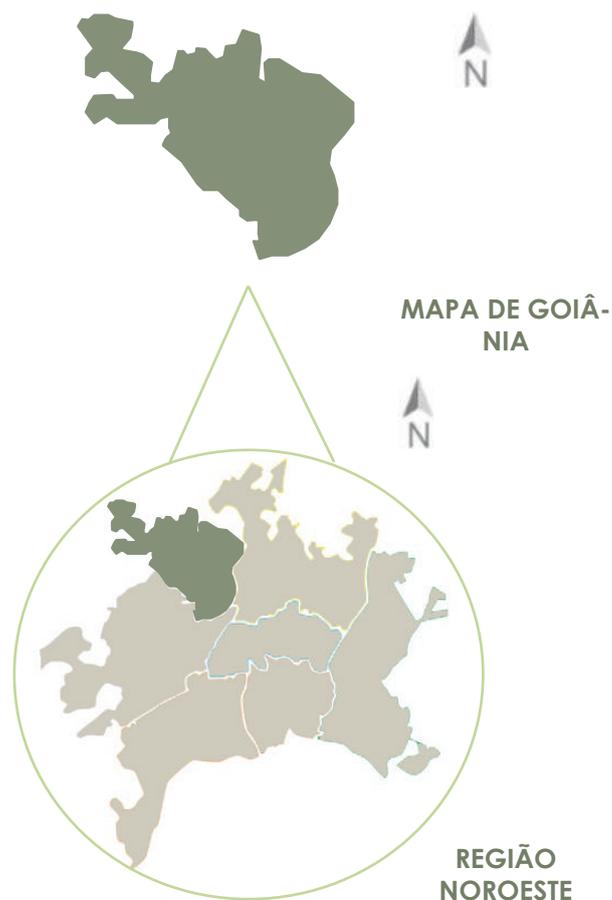
REGIÃO NOROESTE

Em julho de 1979 ocorreram as primeiras ocupações na região Noroeste do estado, que originalmente foi chamada de Fazenda Caveiras, essa ocorrência deu origem aos bairros Jardim Novas Esperança, Vila Multirão, Jardim Curitiba, entre outros.

Devido as ocupações irregulares e loteamentos clandestinos a região noroeste apresentou uma grande segregação social, não apenas por estar localizada longe do centro cívico, mas por questões econômicas e sociais menos favorecidas, além da falta de infraestrutura.

De acordo com Moysés, 2011:

[...] O processo de ocupação da Região Noroeste de Goiânia resulta de um conjunto de ações irresponsáveis por parte do Poder Público, tendo como consequência dois graves problemas: um, de caráter social, que ao longo dos anos 80 colocou na condição de “cidadãos clandestinos” um considerável número de pessoas pobres, destruídas de condições mínimas de sobrevivência, apartando-as do restante da sociedade; o outro, da natureza ambiental, que deu início ao processo de



devastação da região, transformando-a num espaço árido, destituído de sua beleza, e comprometendo suas riquezas naturais, principalmente sua bacia hidrográfica, com a falta de saneamento ambiental adequado. (MOYSÉS, 2001).

Conforme dados do SEMDUS e do censo IBGE realizado em 2010, a região noroeste conta com 47 bairros, e uma população de 164.895 habitantes, representando 12,66% total da população de Goiânia. Diante dessa situação, é possível encontrar os piores índices de violência, educação, infraestrutura urbana dentre outros.

Com o passar dos anos e com o aumento das necessidades por saúde, trabalho e atendimentos públicos, gerou-se uma nova centralidade na região.

ÁREA DE INTERVENÇÃO

Essa nova centralidade ficou conhecida como Bairro Jardim Nova Esperança, que passou a receber infraestrutura, equipamentos públicos e urbanização, tornando-se um novo centro econômico, educacional e financeiro.

Apesar do desenvolvimento do Bairro Jardim Nova Esperança, a região noroeste, ainda se encontra com alto índice de vulnerabilidade juvenil, com índices de 57% de acordo com o Instituto Mauro Borges, 2013.

A área em escolha para a implantação, localiza-se no bairro Jardim Fonte Nova, fazendo fronteira com um dos setores mais violentos da região, o setor Vila Finsocial.

De acordo com o DPESE 2010- Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo, o bairro Jardim Fonte Nova possui cerca de 1.191 habitantes, sendo 591 homens e 600 mulheres que fazem parte dos 164.283 habitantes localizados na região noroeste de Goiânia.



Para obter uma melhor análise, foram localizadas as escolas de ensino estadual próximas ao bairro em estudo.

As escolas selecionadas apresentam grande capacidade de matrículas de ensino médio, demonstrando a necessidade de locomoção dos moradores em busca de vagas em equipamentos educacionais, como:

Setor Vila Finsocial:

COLÉGIO ESTADUAL ARY RIBEIRO VALADÃO FILHO

Matrículas: **548**
 Ensino Médio

Matriculas por Série: **175**
 1º ano **178**
 2º ano **195**

Fonte Censo Escolas/INEP 2017 | QEdu.org.br

Setor Jardim Nova Esperança:

COLÉGIO ESTADUAL ROBINHO MARTINS DE AZEVEDO

Matrículas:
 Ensino Médio **846**

Matriculas por Série:
 1º ano **351**
 2º ano **273**
 3º ano **222**

Fonte Censo Escolas/INEP 2017 | QEdu.org.br

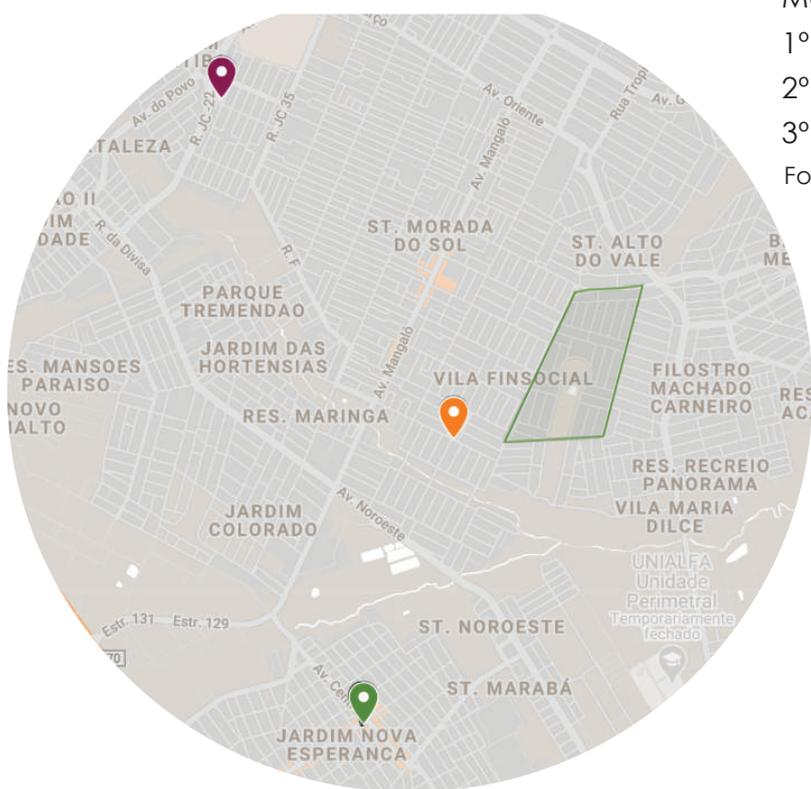
Setor Jardim Curitiba I:

COLÉGIO DA POLÍCIA MILITAR DE GOIÁS UNIDADE AYRTON SENNA

Matrículas:
 Ensino Médio **1229**

Matriculas por Série:
 1º ano **399**
 2º ano **411**
 3º ano **419**

Fonte Censo Escolas/INEP 2017 | QEdu.org.br



-  Colégio Estadual Robinho Martins de Azevedo
-  Colégio Estadual Ary Ribeiro Valadão Filho
-  Colégio da Polícia Militar de Goiás Unidade Ayrton Senna

 Setor de Intervenção Jardim Fonte Nova

Figura 7.1 Fonte: Google My Maps



JARDIM FONTE NOVA



ÁREA DE INTERVENÇÃO

Figura 7.2
Fonte: google maps

RECORTE APROXIMADO- EIXO VIÁRIO



- Via Arterial
- Via Coletora
- Via Local
- Parque Fonte Nova

Figura 7.3
Fonte: My Maps

LEVANTAMENTO E USO DO SOLO

Devido ao processo atual vivido no país e no mundo, não foi ser possível visitar a área proposta e obter o próprio levantamento do uso do solo, por isso, serão citados dois levantamentos feitos anteriormente por algumas já formadas, para que haja um melhor aproveitamento do desenvolvimento projetual e acadêmico.

O uso do solo em estudo se apresenta, predominantemente residencial, com apenas espaçados comércios, demonstrando ser uma região carente em áreas de públicas, essas que se encontram em desuso e sucateadas, como por exemplo quadra de esportes lindeira, atualmente abandonada.



Figura 8.1 Fonte: Google Maps



MAPA DE USOS

LEGENDA

- PARQUE FONTE NOVA
- RESIDENCIAL
- ÁREA DE INTERVENÇÃO
- INSTITUCIONAL
- COMERCIAL
- INSTITUCIONAL
- QUADRA DE ESPORTES

GABARITOS

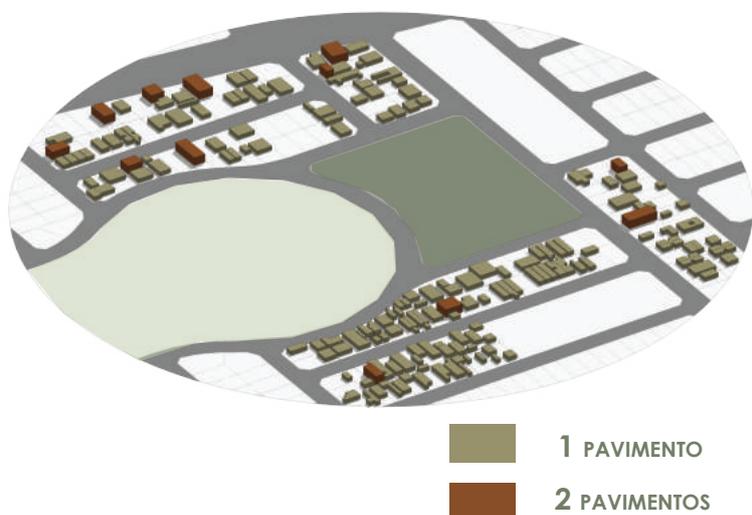


Figura 8.2 Fonte: Google Maps

CHEIOS E VAZIOS

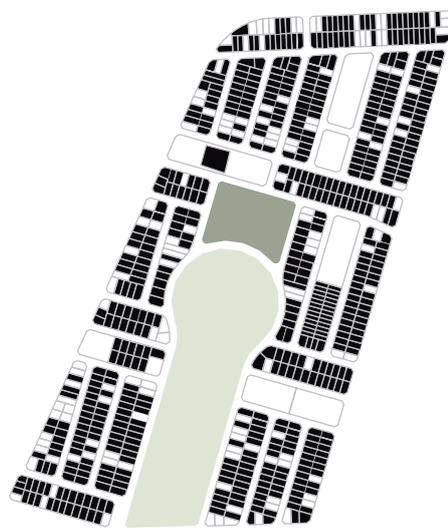


Figura 8.3 Fonte: TCC- Biblioteca Parque Região Noroeste/ Alécia Maggioni

PRINCIPAIS VIAS



Figura 8.4 Fonte: My Maps

As principais vias que dão acesso à área de intervenção são a Av. Perimetral Norte, GO-070 e a Avenida Anhanguera, mantendo proximidade ao shopping Passeio das Águas. Apesar de ser um bairro

novo e de baixa densidade, faz divisa com bairros mais antigos, como Morada do Sol, Jardim Finsocial e o Parque Fonte Nova, que de acordo com a AMMA, possui cerca de 16.300m².

A área de intervenção possui uma queda de aproximadamente 8m, que equivalem a 4,7% de inclinação, partindo da rua FN13 à rua FN11, devido a nascente do córrego Capivari encontrado no parque Jardim Fonte Nova.

Entretanto, apesar de ser planejado, não possui nenhum equipamento de educação, havendo então a necessidade de deslocamento dos moradores, acarretando na lotação destes que seguem com a margem de lotação já elevada.

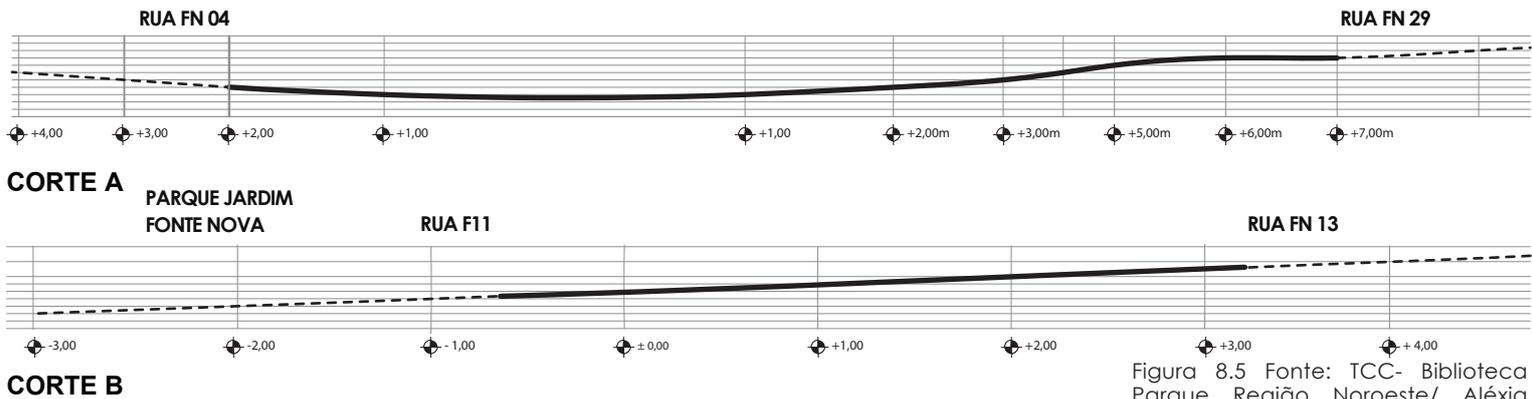


Figura 8.5 Fonte: TCC- Biblioteca Parque Região Noroeste/ Aléxia Maggoni

TOPOGRAFIA

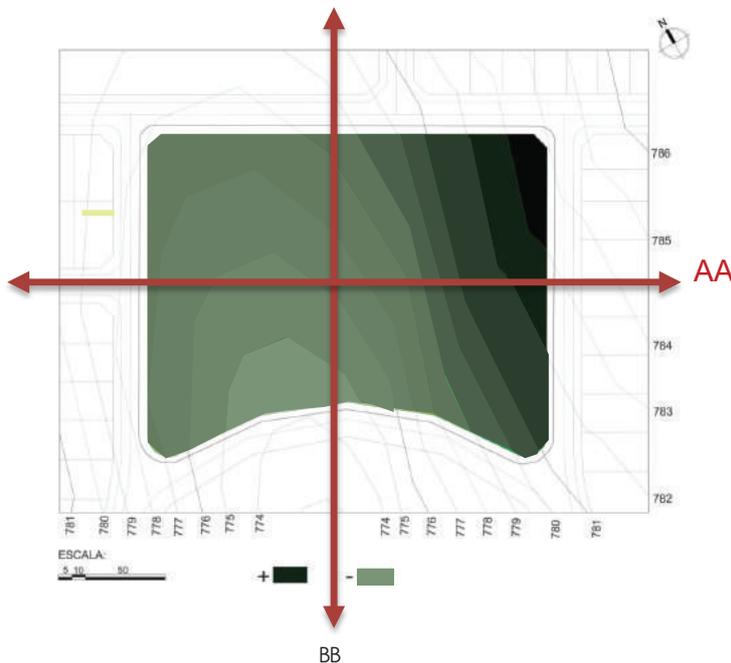


Figura 8.6 Fonte: TCC- Biblioteca Parque Região Noroeste/ Aléxia Maggoni

Por ser o mais novo da região, o bairro Jardim Fonte Nova, possui planejamento para abrigar diversas famílias, mesmo sendo lindero ao Vila Finsocial, um dos bairros considerados mais violentos da Região Noroeste.

Em consequência da falta de equipamentos educacionais, não possui ponto de ônibus próximos à área de intervenção, podendo ser um problema para a implantação, havendo então, a necessidade de locar novos pontos de ônibus e novas rotas.



Figura 8.7 Fonte: My Maps

VENTOS DOMINANTES

Em virtude da localização da área de implantação e sua posição no entorno, predominantemente residencial, encontra-se favorecido pela insolação durante todo o ano, assim como os ventos dominantes, vindo a Noroeste, Leste e Sudeste, em concomitância com a radiação solar, recebendo nas fachadas a noroeste o sol do meio dia até o se por, como é possível visualizar na FIGURA 8.7

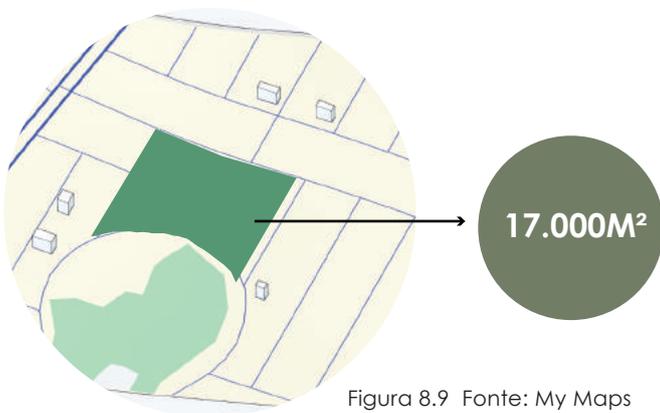


Figura 8.9 Fonte: My Maps

A Área de intervenção possui cerca de 17 mil m²

Fotos da área de intervenção e entorno



Figura 8.10 Fonte: TCC- Biblioteca Parque Região Noroeste/ Aléxia Maggoni

Noroeste-Norte-Nordeste
Período Chuvoso

Leste
Período Seco

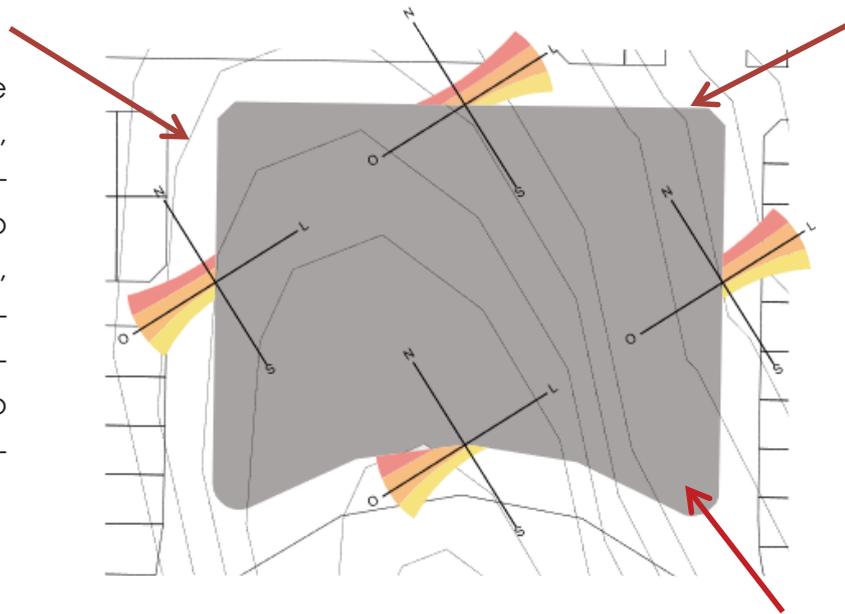


Figura 8.11 Fonte: TCC- Biblioteca Parque Região Noroeste/ Aléxia Maggoni

Sudeste- Sul
Período Seco



Fotos do Parque Municipal Jardim Fonte Nova.

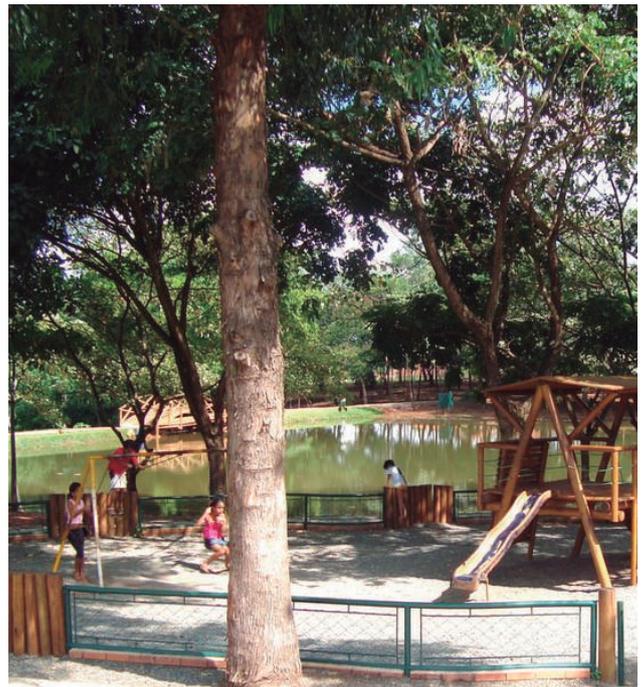


Figura 8.12 Fonte: TCC- Biblioteca Parque Fonte Nova / Ronayane Moreira Costa Silva



Figura 8.13- Casal Pendurado. Fonte: Julie N. Barroca

ANÁ- LISES

DE SIMILARES E TEÓRICOS



Figura 9 Fonte: Archdaily.com.br



Figura 9.1 Fonte: Archdaily.com.br



Figura 9.2 Fonte: Archdaily.com.br

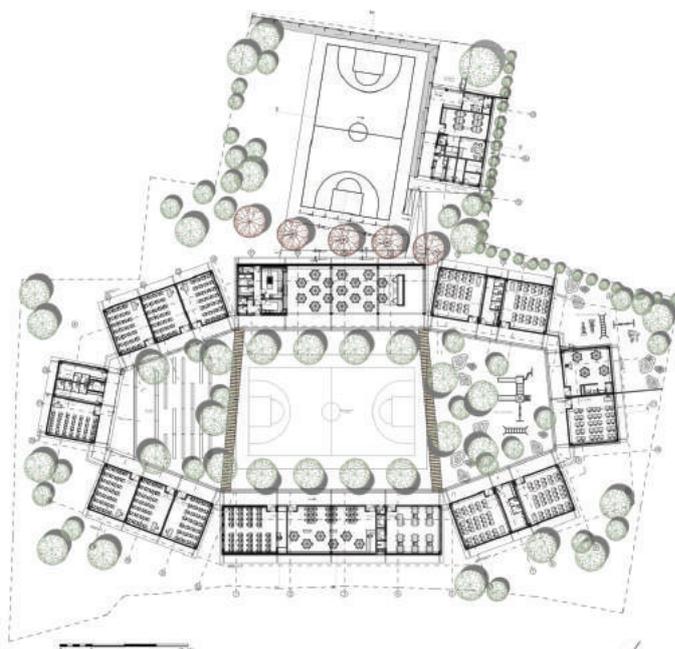


Figura 9.3 Fonte: Archdaily.com.br

ESCOLA PRIMÁRIA VEREDA SIETE VUELTAS, COLÔMBIA

Arquitetos: **Plan:b arquitectos**

Área: 1776.0 m²

Ano: 2015

Construído em um terreno semi-árido no município de Jan Juan de Urabá na Colômbia, construída sob edifícios que estavam deteriorados.

As principais características desta análise arquitetônica são: **iluminação natural e ventilação natural, bioarquitetura, baixo custos de produção, a utilização do pátio central e a inserção da comunidade que frequenta a escola.**



Figura 9.4 Fonte: Archdaily.com.br



Figura 9.5 Fonte: Archdaily.com.br



Figura 9.6 Fonte: Archdaily.com.br

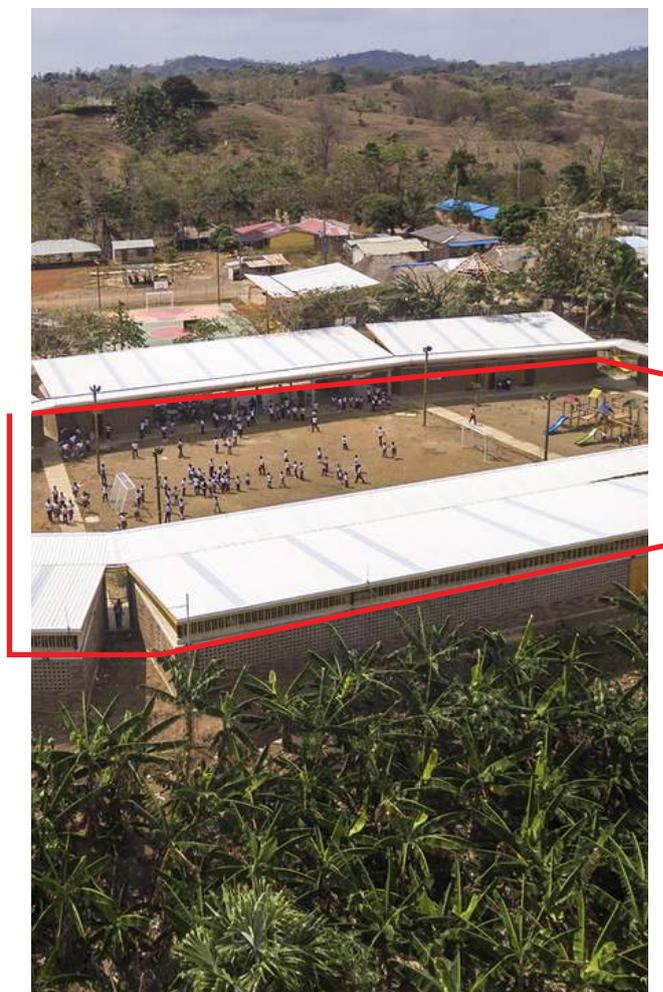


Figura 9.7 Fonte: Archdaily.com.br

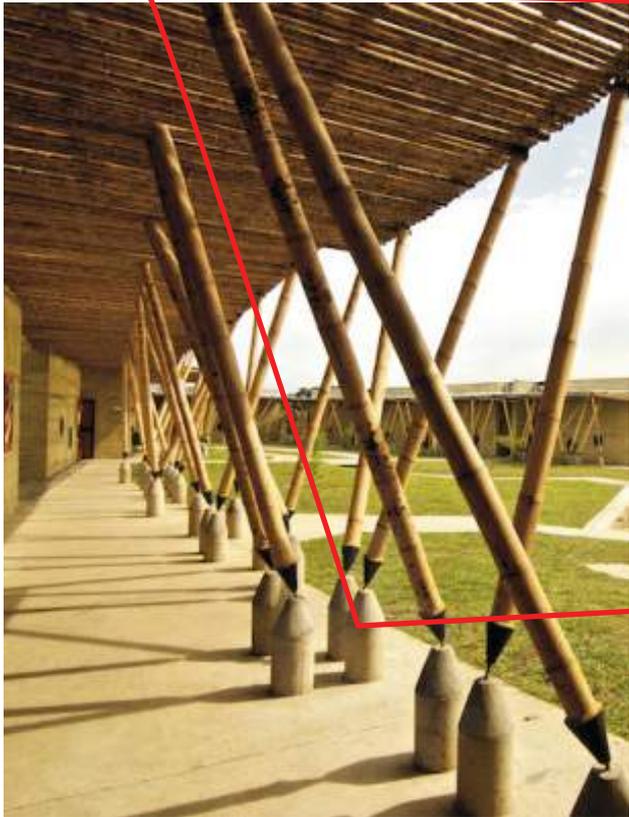


Figura 9.8 Fonte: Archdaily.com.br

A construção deste centro educacional gerou um impacto significativo muito grande para a região, criando plataformas e zonas de pedestres, cinema ao ar livre e aulas múltiplas abertas para a comunidade.

As salas possuem diversas entradas e saídas, **permitindo experiências sensoriais dos estudantes e dos educadores**, promovendo autonomia e decisão de onde ir ou não.

Este projeto, torna-se um exemplo de construção de **baixa tecnologia, possuindo coleta de água da chuva e ventilação natural**, onde as salas são orientadas de acordo com o sol e o vento, utilizando também **materiais locais e recicláveis**, advindos destes **espaços públicos e culturais, que buscam inserir a comunidade com a criação de hortas e disposição do pátio central**.

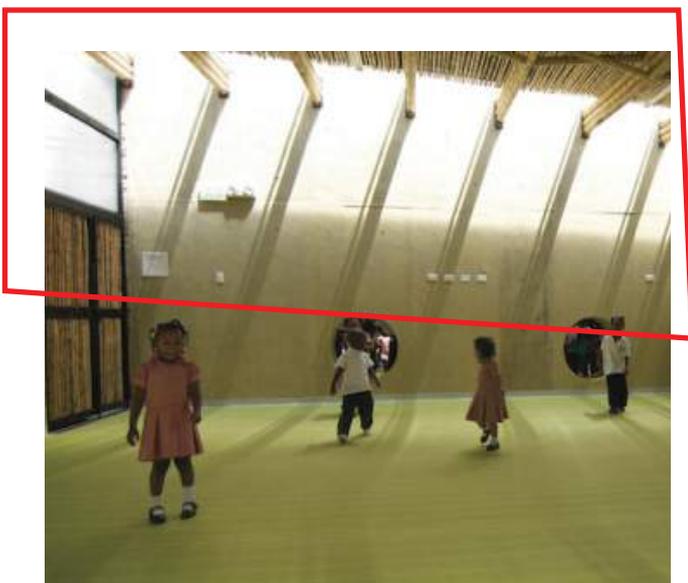


Figura 9.9 Fonte: Archdaily.com.br

ARQUITETURA EDUCACIONAL, JARDIM DE INFÂNCIA, VILLA RICA, COLÔMBIA

Arquitetos: **Daniel Feldman e Ivan Quino-**
nas

Área: 1823.0 m²

Ano: 2013



Figura 9.10 Fonte: Archdaily.com.br



Figura 9.11 Fonte: Archdaily.com.br



Figura 9.14 Fonte: Archdaily.com.br



Figura 9.12 Fonte: Archdaily.com.br



Figura 9.13 Fonte: Archdaily.com.br



Figura 9.15 Fonte: Archdaily.com.br

EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA, DA TEORIA À PRÁTICA ESCOLAR: ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA DE UM PROJETO NO CONTEXTO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO RIO DE JANEIRO

Autores: Paolo de Castro Martins Massoni, Ana Carolina Souza da Silva, Diogo Majerowicz Maneschy, Celso Sánchez Pereira, Monica Cardoso Ambivero e Alexandre Ferreira Lopes.

A principal busca deste estudo foi investigar as possibilidades da inserção da Educação ambiental (EA) em uma escola pública do Rio de Janeiro, bem como as potencialidades e os desafios, para que fosse obtida a base teórica e a EA crítica. A metodologia utilizada foi a Pesquisa Participante, observando as verdadeiras fragilidades na formação docente, o que ocasiona na não inserção da EA no Projeto Político Pedagógico da escola.

Para que houvesse a inserção da EA no PPP escolar constatou-se que haveria a necessidade da aplicabilidade em coletivo, entre professores, alunos e a comunidade, visando sua aplicabilidade através de disciplina no currículo pedagógico.

A metodologia de Pesquisa Participante atuou na investigação do educador e os educandos, realizando trabalhos de forma coletiva e compartilhada, valorizando o saber acadêmico.

Durante o período da análise houveram interrupções, decorrentes de greves e férias programadas, desmobilizando o grupo caracterizado como forte, sendo perceptível a falta de iniciativa por parte dos professores.

Os estímulos e as reflexões geradas por questões socioambientais despertavam curiosidade em todo o grupo, demonstrando que quando os professores possuem participação ativa, os estudantes permitem uma maior interação de si com o meio, garantindo que os benefícios pedagógicos sejam potencializados.

Acredita-se que um dos agravantes na não inserção da EA no PPP da escola, decorreu do acúmulo de atividades escolares, realizados pelos professores e a falta de preparo técnico, além da desmotivação gerada pelo defasado sistema educacional do país.

Nota-se que essa defasagem advém da lei nº 9795/99 que institui a PNEA impondo uma visão naturalista da educação, com omissão de conceitos como, conflitos, vulnerabilidades e justiça ambientais, evitando os verdadeiros problemas ambientais.

Não houve participação ativa de educadores ambientais durante o processo da lei, sendo assim, não há nem base política e organizacional dos educadores e nem representatividade para a gestão da lei no Brasil.

Portando, para que surtisse efetivo favorável na inserção da EA nas escolas Brasileiras, deveria por necessidade haver a

a modificação da lei, que dificulta a implementação de um processo pedagógico, crítico, reflexivo e comprometido com as transformações sociais.

Com base nas análises, tornou-se possível identificar quais seriam as principais possibilidades, como:

“- inserção da EA no PPP escolar, construído de forma coletiva com a comunidade escolar;”

“- A realização da EA através de uma disciplina específica; [...]”

“- A superação das fronteiras dos muros da escola e articulação com a comunidade local;”

“- A garantia da formação continuada dos professores.”

E também os fatores limitantes:

“- A fragilidade na formação dos professores; [...]”

“- A não inserção da EA no PPP e a construção deste pela equipe da direção, com pouca abertura para a comunidade escolar;”

“- O isolamento da escola em relação à comunidade;”

“- A indicação das políticas públicas nacionais para a realização da EA de forma interdisciplinar; [...]”

“- A presença de projetos promovidos por empresas, que possuem uma visão conser-

vadora; [...]”

“- A fragilidade metodológica sobre o temas; [...]”

“- O distanciamento do material produzido na academia com os professores e diretores das escolas;”

“- A desvalorização dos professores.”

Houve então a constatação das verdadeiras barreiras advindo dos problemas estruturais da educação Brasileira.



Figura 9.16- Mão. Fonte: Julie N. Barroca

PRO-GRAMA

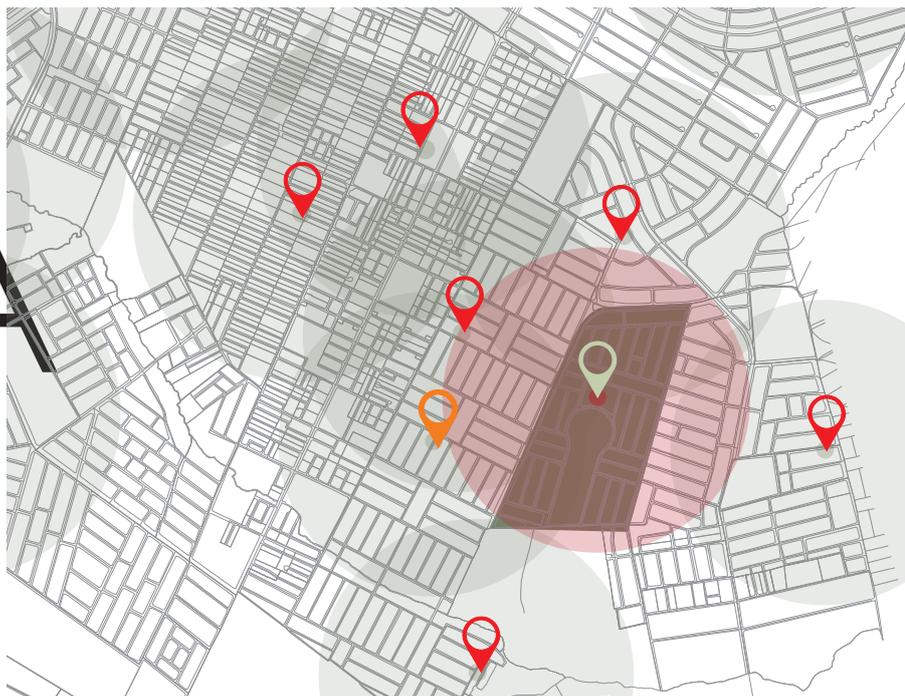


Figura 10- Fonte: My Maps

DIRETRIZES PROJETAIS

As diretrizes norteadoras da concepção projetual, tiveram como base **o raio de abrangência de 1600 metros e o Colégio Estadual Ary Ribeiro Valadão Filho**, localizada no setor lindeiro ao bairro de intervenção, o setor Vila Finsocial.

Já citada anteriormente em estudo, a escola abriga 548 alunos de ensino médio, sendo 175 no 1º ano, 178 no 2º ano e 195 no 3º ano, além de 11 alunos na educação especial e 204 alunos na educação de jovens e adultos, além de possuir 55 funcionários.

A escola possui cerca de 5 salas de 35 alunos para cada ano, apresentado lotação no 2º e 3º ano, de 2 alunos de 2º ano e 20 alunos no 3º ano.

Baseando-se nestes dados, a Escola do Futuro permitiu em seu programa atender uma demanda maior de alunos, sem que houvesse lotação, promovendo um conforto maior para estudantes e professores, além de possuir salas de educação ambiental e salas para oficinas, integrando a comunidade do Setor Jardim Fonte Nova e os setores lindeiros.

COLÉGIO ESTADUAL ARY RIBEIRO VALADÃO FILHO

Matrículas:

Ensino Médio **548**



Matriculas por Série:

1º ano **175- sem lotação**

2º ano **178- sem lotação**

3º ano **195- com lotação**

Fonte Censo Escolas/INEP 2017 | QEdu.org.br

COLÉGIO ESTADUAL ESCOLA DO FUTURO

Matrículas:

Ensino Médio **630**



Matriculas por Série:

1º ano **210- sem lotação**

2º ano **210- sem lotação**

3º ano **210- sem lotação**

De forma simplificada o programa foi desenvolvido para atender:

Matrículas:

Ensino Médio 630

Matriculas por Série:

1º ano 210

2º ano 210

3º ano 210

Educação Especial 15

Educação Jovens e Adultos 210

Comunidade e Oficinas..... 90

Funcionários..... 60

Desta forma, a Escola do Futuro abriga **795** alunos e funcionários no seu horário de maior funcionamento, estando inserida no inciso **IX do artigo 4º da Lei nº 9.394/96**, que trata sobre os **padrões mínimos de qualidade de ensino para a Educação básica pública**.

DIMENSIONAMENTO

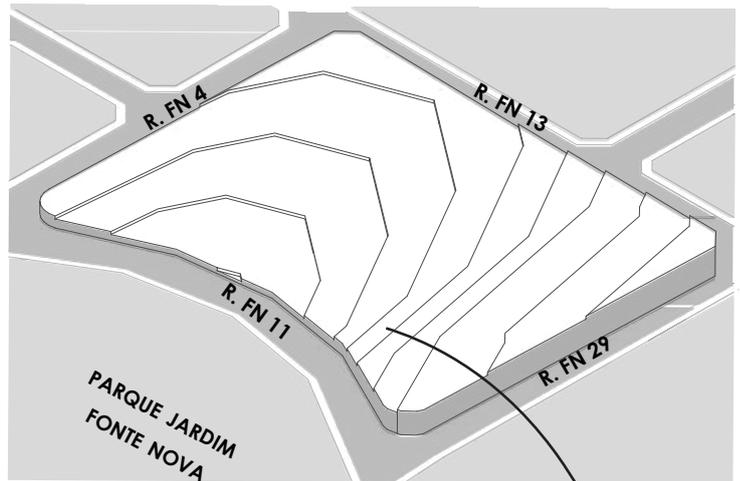
PEDAGÓGICO	1980M²
AMBIENTAL	230M²
VIVÊNCIA/ ASSISTÊNCIA	1833M²
MANUTENÇÃO	36M²
APOIO/SUPORTE	20M²
ADMINISTRAÇÃO	117M²
SERVIÇOS GERAIS	45M²
ÁREA TOTAL COM 30%	5539,20M²



Figura 10.1- Fluxograma. Fonte: Julie N. Barroca

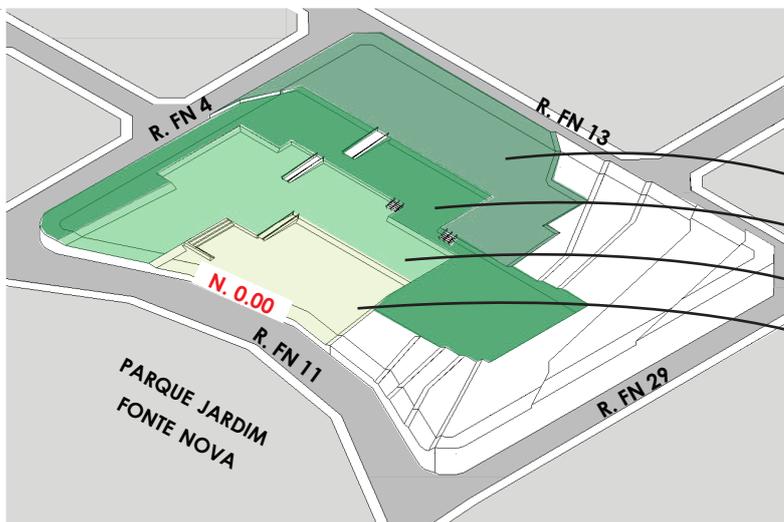
PROJE- TO

LOTE
TERRENO COM CAIMENTO CERCA DE 4,7%



ESCALONAR
CONFIGURAÇÃO EM 4 NÍVEIS PRINCIPAIS
DE CONEXÃO

LOTE RESULTANTE
17.000M²



- NÍVEL 4 ACESSO PRIMÁRIO N. 4.00
- NÍVEL 3 CONECTOR N. 3.00
- NÍVEL 2 CONECTOR N. 2.00
- NÍVEL 1 ACESSO SECUNDÁRIO N. 1.00

PROGRAMA
SETORIZAÇÃO DO PROGRAMA

- PEDAGÓGICO
- AMBIENTAL
- VIVÊNCIA/ ASSISTÊNCIA
- MANUTENÇÃO
- APOIO/SUORTE
- ADMINISTRAÇÃO
- SERVIÇOS GERAIS

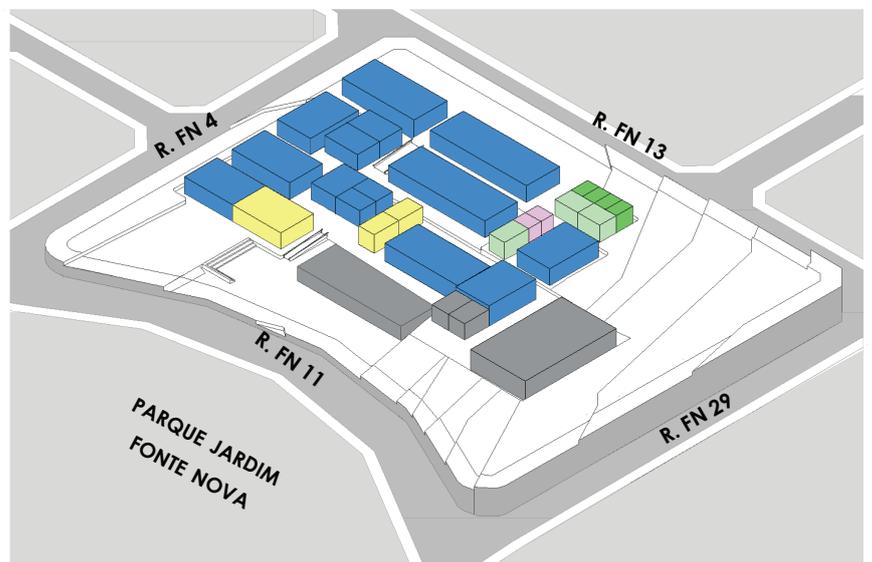


Figura 11.1/11.2/11.3- Perspectivas Fonte. Fonte: Julie N. Barroca

01 PARTIDO

O termo resiliência, na arquitetura, sugere **uma arquitetura que é capaz de se adaptar as mudanças**. Para traduzir esse conceito, optou-se pela estruturação com **base nos conceitos da bioconstrução e da bioarquitetura** citados no decorrer deste trabalho.

A “Escola do Futuro” torna-se então, uma arquitetura escolar de ensino médio estadual, que busca inserir a educação ambiental, nessa arquitetura de resiliência.

02 ESTRUTURA FORMAL

Seguindo os conceitos da Bioconstrução em concomitância com o clima da região de Goiânia, optou-se pela utilização do **Tijolo Ecológico e/ou Tijolo de Solocimento**, uma tecnologia antiga obtida através da compactação de solo, cimento e água, não há a necessidade da queima, como as tecnologias mais usuais e pode ser fabricado no canteiro de obras, com o solo retirado do local durante a construção e caso de não utilização pode ser devolvido ao mesmo.

O Tijolo Ecológico possui elevada inércia térmica além de reter umidade em sua composição.

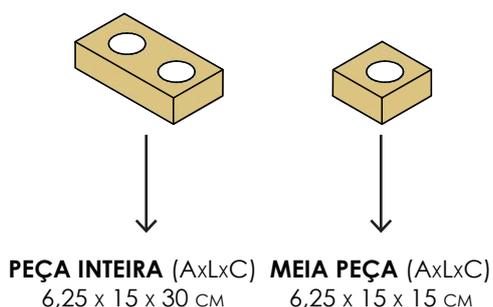


Figura 11.4 Modulação dos blocos. Fonte: Julie N. Barroca

Essa tecnologia é considerada estruturalmente autoportante até dois pavimentos, não havendo a necessidade de um projeto estrutural extra.

Para fazer a amarração das paredes são dispostos fios de aço de metro em metro, que tem como finalidade sustentar o estrutural, além de locar a cinta de amarração e/ou verga e contra verga na última fiada, que auxilia também na sustentação da cobertura.

São dispostas durante a modulação, mangueiras de ventilação na última fiada, para auxiliar na ventilação interna da estrutura, sendo possível visualizar na FIGURA 11.5

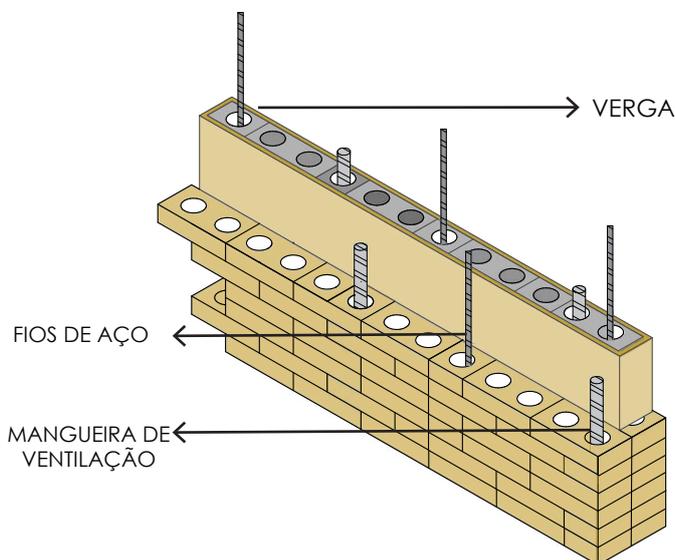


Figura 11.5 Detalhe parede dupla- Última fiada. Fonte: Julie N. Barroca

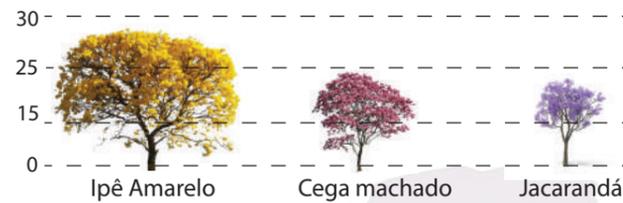
Em continuidade a estes conceitos, **na cobertura foram desenvolvidos 6 (seis) modelos diferentes de treliças em aço**, para que atendessem de forma satisfatória a edificação e suas variantes, levando em consideração os aspectos bioarquitetônicos.

03 BIOCLIMATISMO

Os aspectos bioclimáticos associados a bioarquitetura basearam-se nos conceitos primordiais para a desenvolvimento projetual, onde, **foram avaliados os dados climáticos da região de Goiânia, as variações de amplitude térmica diárias e anuais, a umidade relativa do ar, a radiação solar e os ventos dominantes**, criando uma arquitetura que se adapta onde está inserida. (FIGURA 11.5)

O resfriamento evaporativo acontece naturalmente por meio da evapotranspiração das plantas, podendo reduzir em torno de 2 a 3 C° no local, além de ser um forte aliado durante a época mais seca do ano. Nos **jardins externos** optou-se por árvores nativas de médio a grande porte, coloridas, para manter a escola colorida durante várias épocas no ano.

MENORES ABERTURAS
A NOROESTE
PAREDE DUPLA
AUMENTO DA INÉRCIA TÉRMICA



MAIORES ABERTURAS
A SUDESTE

VENTOS DOMINANTES

VENTOS DOMINANTES

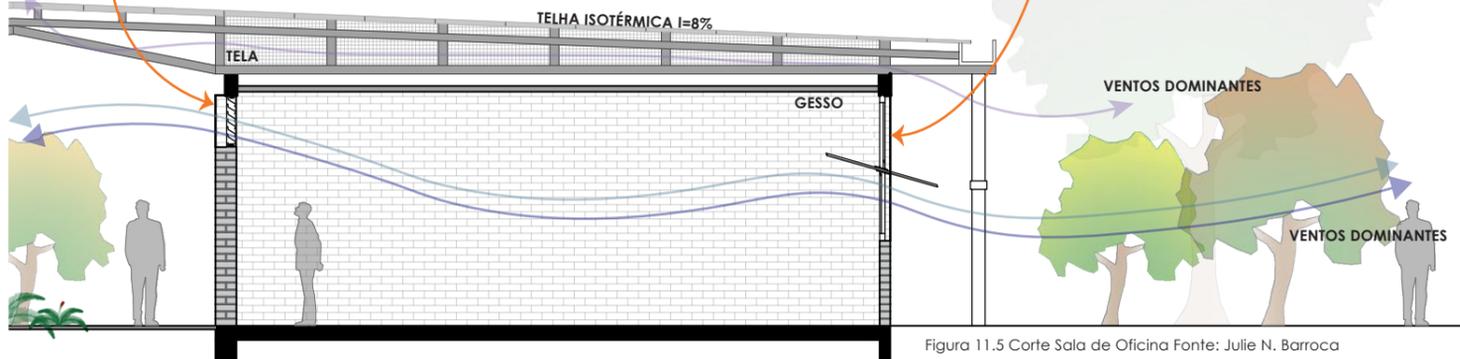


Figura 11.5 Corte Sala de Oficina. Fonte: Julie N. Barroca

Entre os blocos foram propostos jardins, com **árvores frutíferas nativas do cerrado**, de pequeno a médio porte, para fazerem o papel **do resfriamento evaporativo**, auxiliando na redução da temperatura, não só do local, mas também da região mais próxima. (FIGURA 11.6)

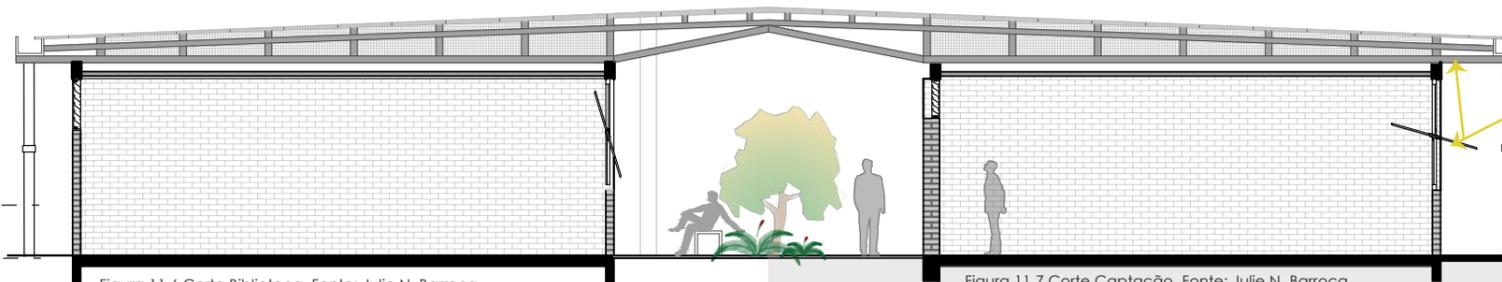
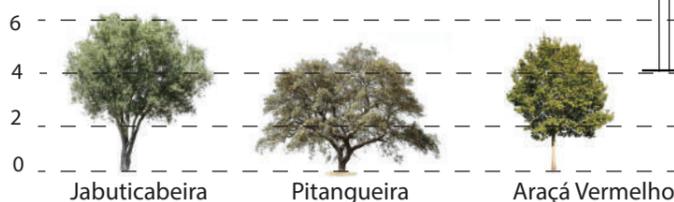
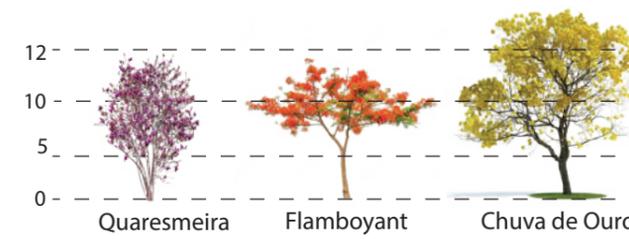


Figura 11.6 Corte Biblioteca. Fonte: Julie N. Barroca



As aberturas foram pintadas em tons brancos opacos, para que os raios solares sejam refletidos para a cobertura, evitando que os mesmos adentrem os blocos e causem o efeito estufa.

Além disto, todas as aberturas são metálicas, para auxiliar no combate a invasores locais.

04 INSTALAÇÕES

A alimentação de água tem origem no reservatório superior abrigando 40% (30m³) da demanda, juntamente com a reserva de incêndio, cuja a base foi locada na cota mais alta do terreno, possuindo também um reservatório inferior que atende 60% (45m³) da demanda.

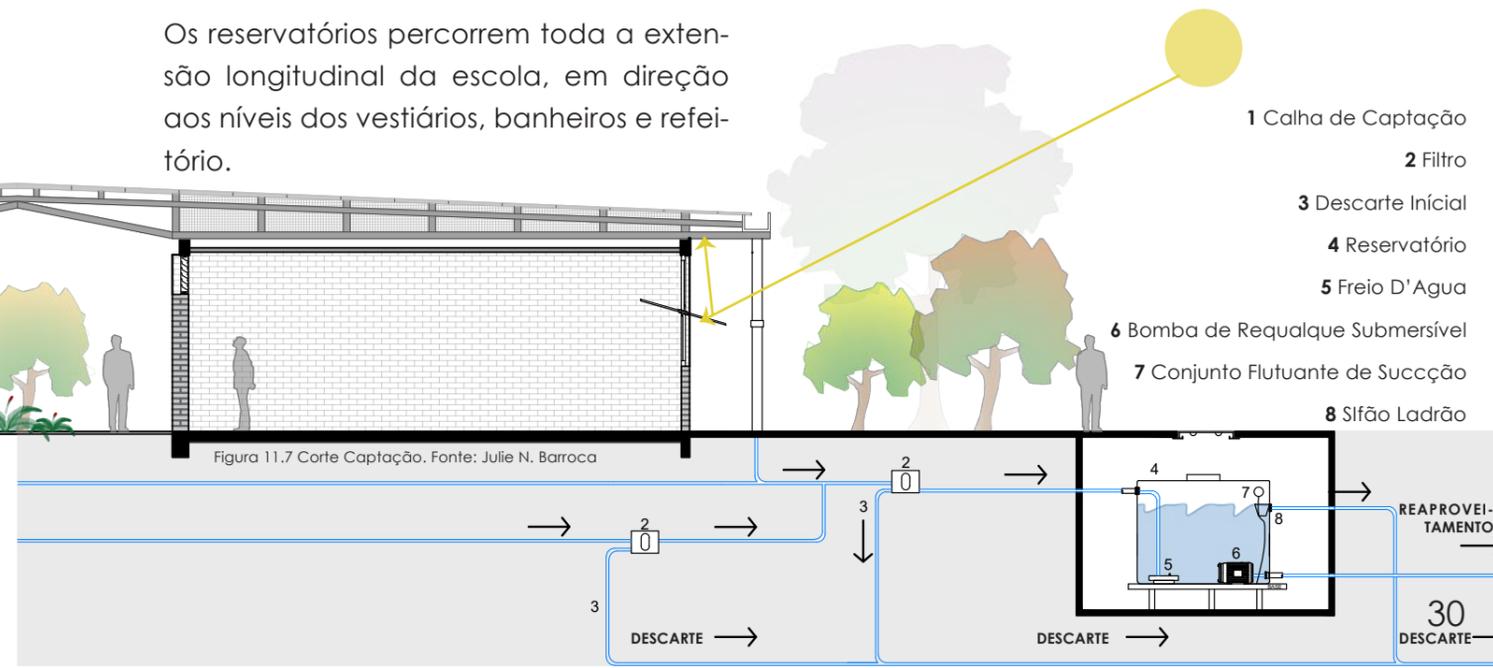
Os reservatórios percorrem toda a extensão longitudinal da escola, em direção aos níveis dos vestiários, banheiros e refeitório.

A captação de água pluvial segue o mesmo eixo, disposta em dois reservatórios subterrâneos, localizados na parte mais baixa do terreno, próximos as salas de oficinas, onde, a água da chuva é filtrada e bombeada através de uma bomba de recalque submersível. (FIGURA 11.7)

A reutilização das águas pluviais acontece na alimentação das descargas sanitárias dos banheiros, vestiários, irrigação dos jardins entre os blocos e dos jardins externos, assim como também na lavagem de áreas externas.



Figura 11.8 Imagem da Maquete, Jardins entre os blocos. Fonte: Julie N. Barroca



PROPOSTA ARQUITETÔNICA- TÉRREO



LEGENDA

ÁREA PEDAGÓGICA

- 1 SALAS DE AULA
- 2 SALAS DE OFICINA
- 3 SALA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL
- 4 SALA DE REFORÇO
- 5 SALA DE VIDEO
- 6 BIBLIOTECA
- 7 LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

ÁREA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

- 8 SALAS DE RECICLAGEM
- 9 SALAS DE MUDAS
- 10 GALPÃO
- 11 ANFITEATRO COBERTO

ÁREA ADMINISTRATIVA

- 12 RECEPÇÃO
- 13 COORDENAÇÃO
- 14 ALMOXARIFADO
- 15 SALA DE REUNIÕES
- 16 SALA DOS PROFESSORES

ÁREA DE APOIO

- 17 SALA DE ACOLIMENTO
- 18 SALA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL

ÁREA DE VIVÊNCIA

- 19 PÁTIOS COBERTOS
- 20 QUADRA POLIESPORTIVA
- 21 REFEITÓRIO
- 22 COZINHA
- 23 DESPENSA
- 24 DML

ÁREA DE MANUTENÇÃO

- 25 DEPOSITO DE LIMPEZA
- 26 SALA DO ZELADOR

SERVIÇOS

- 26 CARGA E DESCARGA
- 27 ESTACIONAMENTO
- WC FEMININO E MASCULINO
- WC PCD
- VESTIÁRIOS E WC FUNCIONÁRIOS

Figura 11.8
Planta baixa.
Fonte: Julie N.
Barroca

05 MODULAÇÃO

Para a melhor utilização da tecnologia construtiva escolhida, houve a necessidade de modulação em toda a planta, se atentando os padrões de peça inteira e meia peça.

Caso seja possível, visualizem aproximadamente a planta baixa (FIGURA 11.8), para compreender essa modulação como um todo.

esquema na FIGURA 11.10.

Ambos os acessos possuem estacionamentos, para atender todas as necessidades.

Juntamente com os acessos estão localizados os jardins entre os blocos e as áreas de convivência.

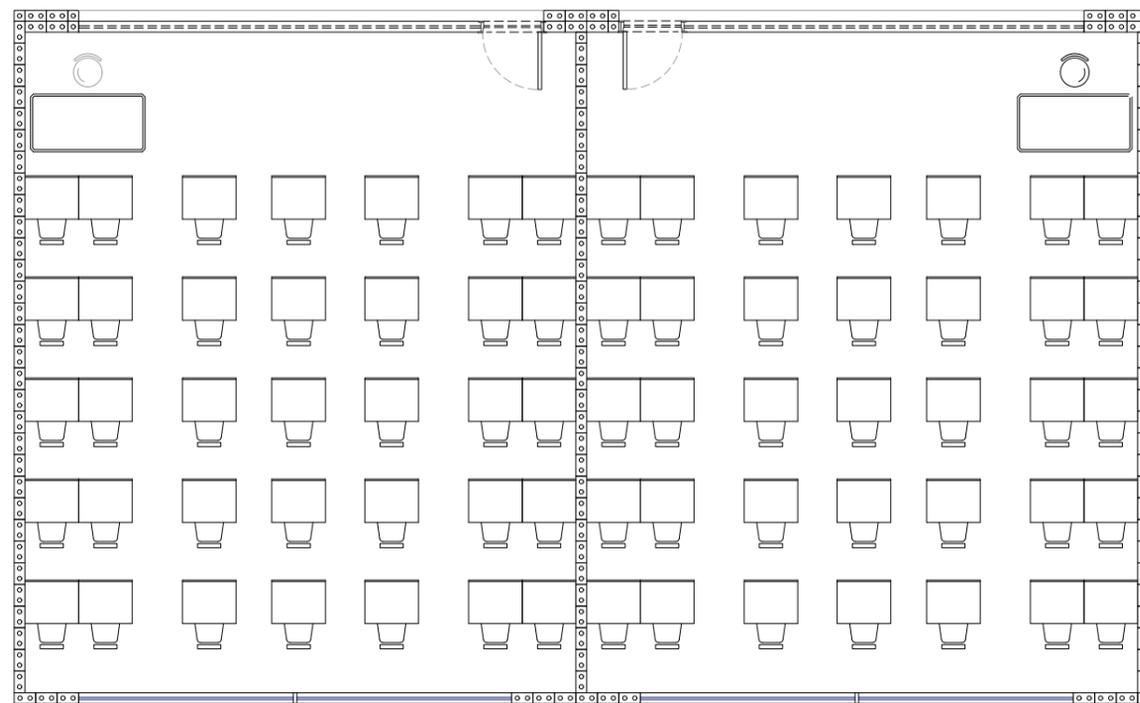


Figura 11.9 Planta baixa salas de aula.
Modulação
Fonte: Julie N. Barroca

06 CIRCULAÇÃO

As circulações foram desenvolvidas visando a permeabilidade visual dentro da edificação, sendo executáveis tanto no sentido longitudinal, quanto no sentido transversal.

O **acesso primário** acontece pela rua **FN 13, locada no N. 4.00**, e o **acesso secundário** através da rua **RN 11, locada no N. 1.00**, como mostra o

As imagens foram dispostas para dar suporte na compreensão das diferentes circulações e níveis, se atendendo também a permeabilidade visual entre os blocos. FIGURA 11.11.

Os detalhes coloridos propõem o aguçamento dos sentidos criativos, tanto dos alunos, quanto dos professores, favorecendo e auxiliando na locomoção interna.

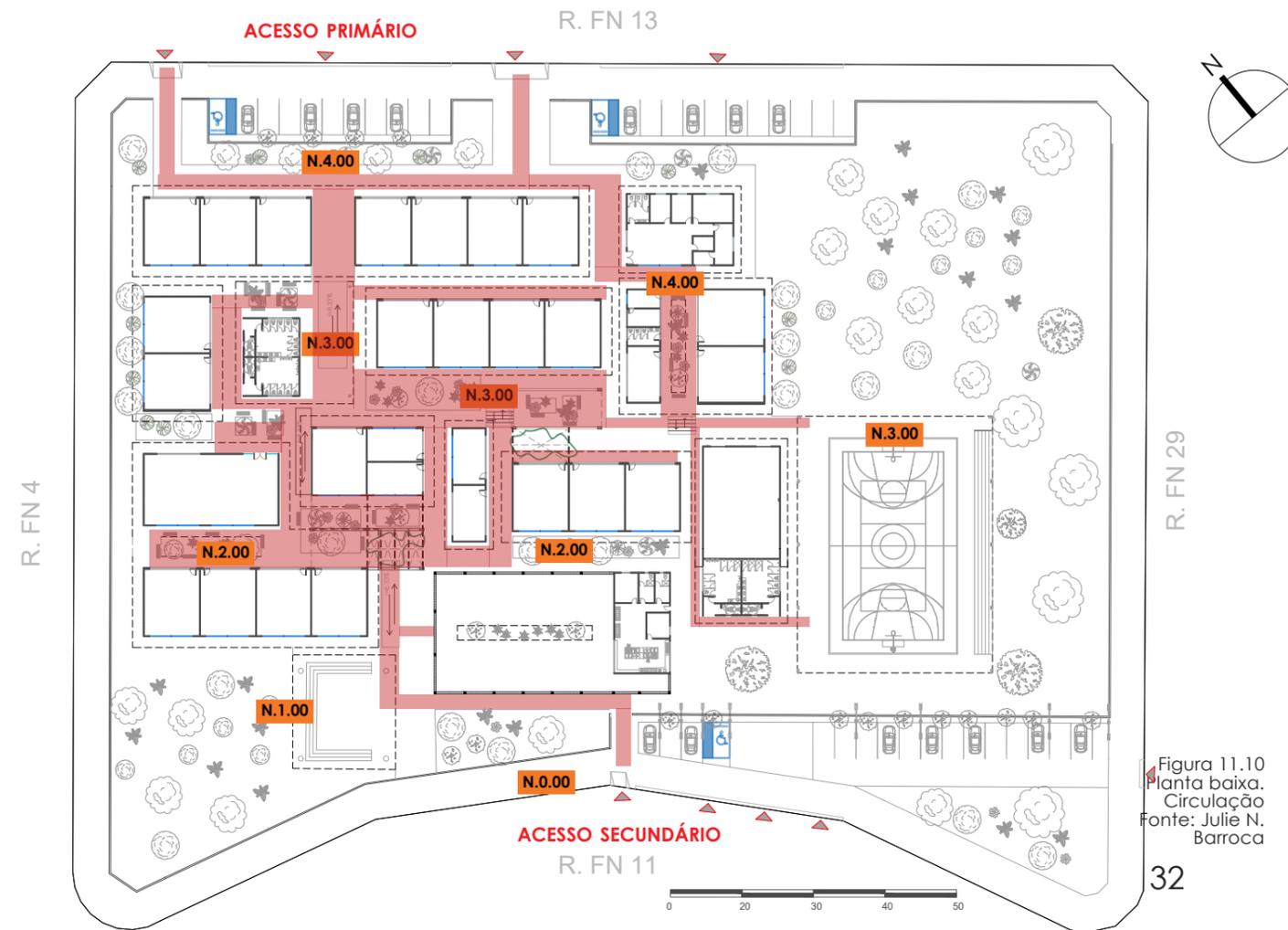


Figura 11.10
Planta baixa.
Circulação
Fonte: Julie N. Barroca

07 CORTES

Nos cortes é possível visualizar as diferenças de níveis e os diferentes modelos de treliças.

A cobertura possui **inclinação de 8% com telhas isotérmicas e grandes calhas** para simplificar o processo de manutenção, além de ser **suspensa fechada apenas por um elemento vazado e gesso leve**, permitindo a passagem contínua dos ventos e garantindo a perda de calor da edificação através desse processo.

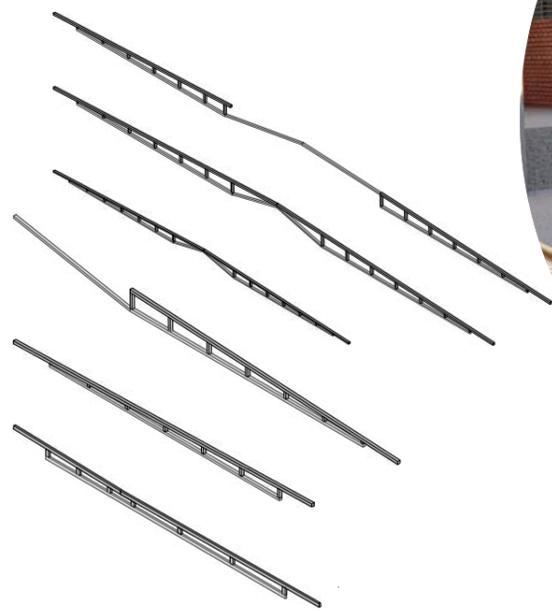
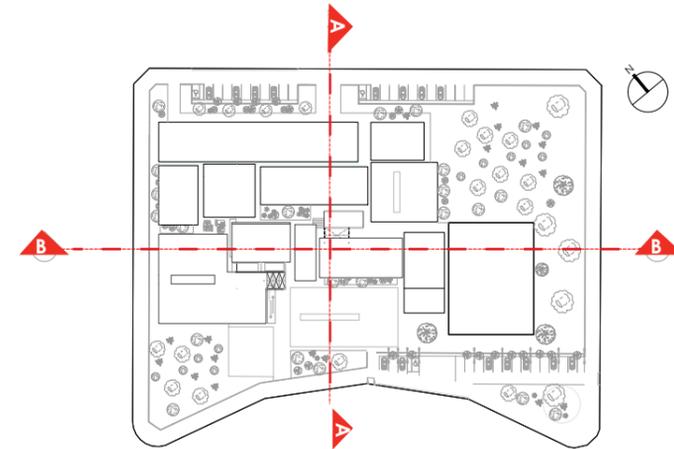
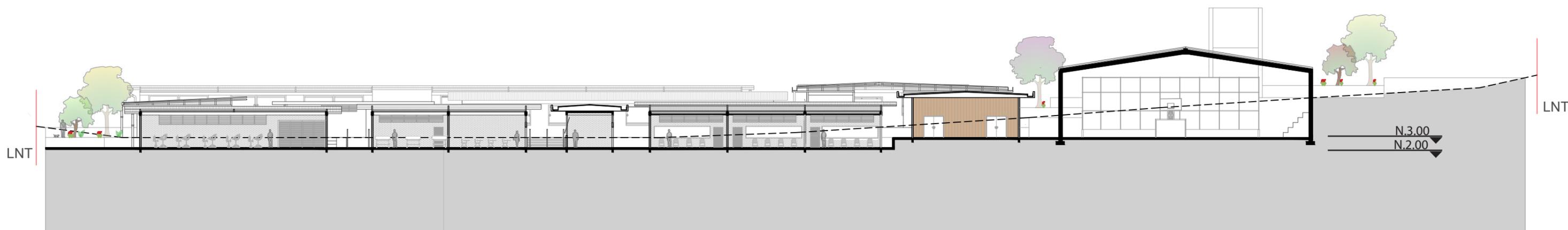


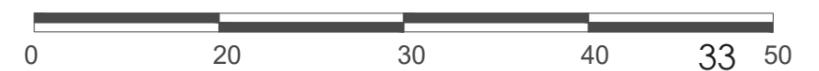
Figura 11.12
Refeitório
Fonte: Julie
N. Barroca



CORTE AA'



CORTE BB'



IMPLANTAÇÃO E COBERTURA

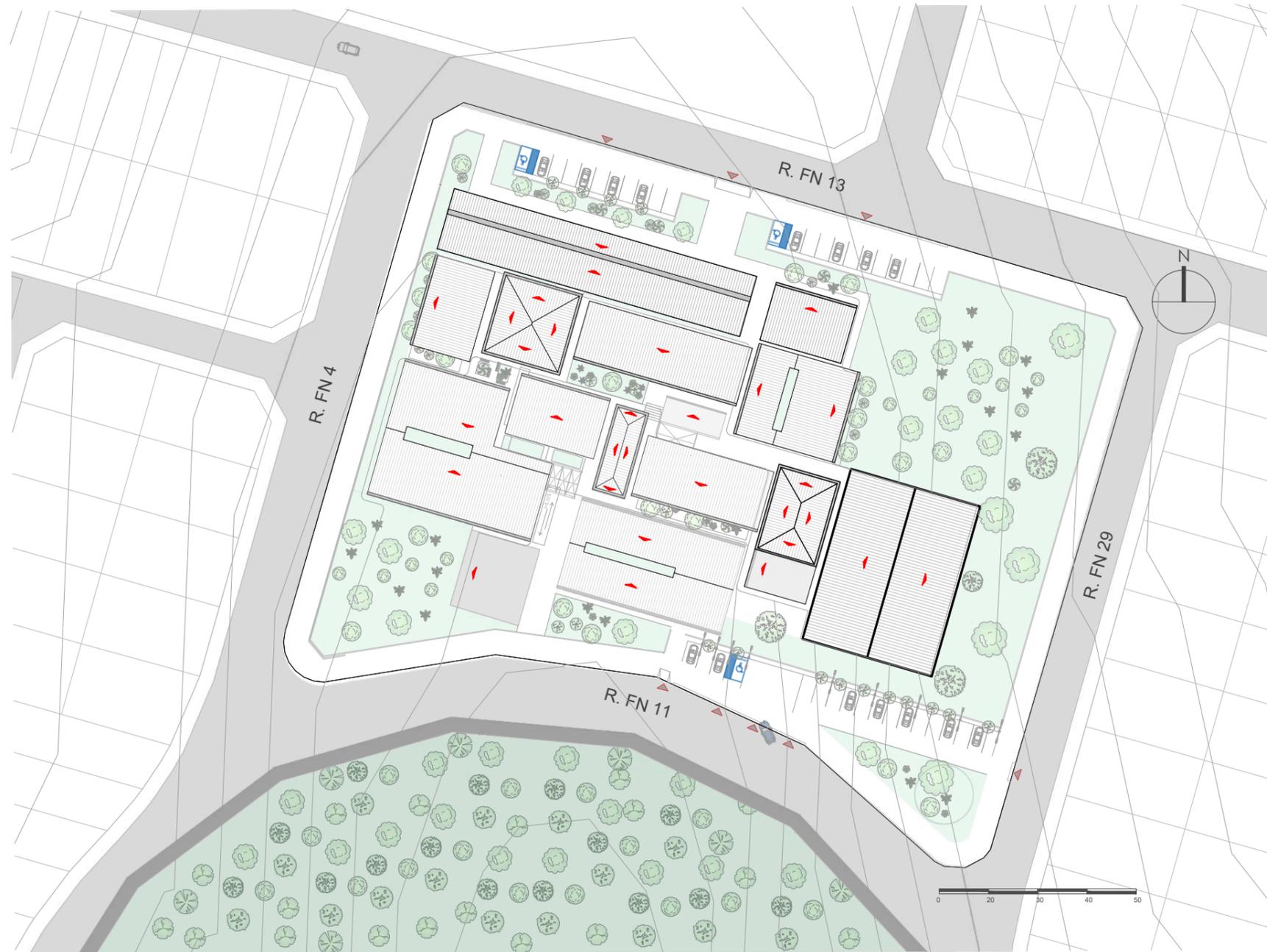


Figura 11.13
VISTA DA RUA FN 11
Fonte: Julie N. Barroca



Figura 11.14
VISTA DA RUA FN 13
Fonte: Julie N. Barroca



Figura 11.15
JARDINS ENTRE OS BLOCOS
Fonte: Julie N. Barroca

08 CONCLUSÃO

Buscar estratégias de conforto térmico, em concomitância com a bioconstrução e a bioarquitetura, trazem ao projeto um grande enriquecimento teórico/prático, possibilitando a estes ambientes as soluções para diversas questões pertinentes.

Com os levantamentos necessários para o desenvolvimento, juntamente com estudos de clima e da região, o projeto adquiriu um caráter adaptável, este que nos dias atuais é fundamental.



Figura 11.16
VISTA ENTRE OS BLOCOS
Fonte: Julie N. Barroca

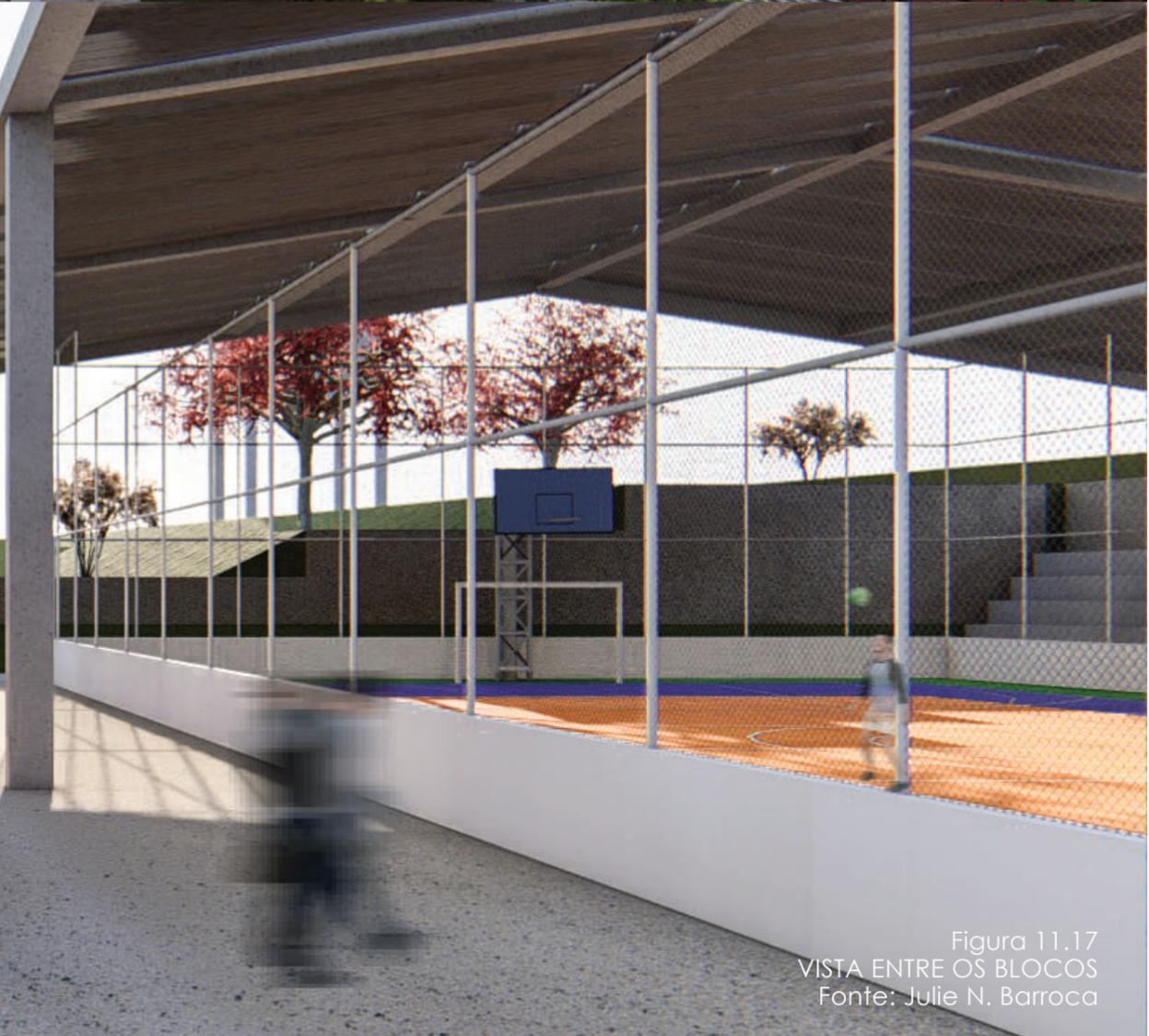


Figura 11.17
VISTA ENTRE OS BLOCOS
Fonte: Julie N. Barroca

REFERÊN- CIAS

BRANDÃO, M.G.S. **Bioconstrução: Aplicabilidade no Meio Rural como Forma de Desenvolvimento Sustentável e Possibilidades de Uso no Ambiente Urbano**. Maringá, 2009

GADOTTI, Moacir. **A questão da educação formal/não-formal**. Institut International des droits de l'enfant, Sion, 2005.

IPEMA. Conceitos de Bioconstrução

JACOBI, P. **Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico**

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Educação Ambiental**

NETO, A. **A escola como expressão e resposta às exigências dos modelos de produção do capital**. 2006. 88p. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Trad. Dirceu A. Lindoso; Rosa M.R da Silva. Rio de Janeiro: Florense Universitária, 1970.

RODRIGUES, R; MARTINS, E. **Educação brasileira: a permanência de um sistema excludente**. CAMINE: Caminhos da Educação, Franca, v.5, n.2, p.57-76, dez 2013.

SAVANI, D. **Escola e democracia**. 2. ed. São Paulo/Autores Associados, 1984.

FROTA, Anésia Barros. **Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo/ Anésia Barros Frota, Sueli Ramos Schiffer**. — 5. ed. — São Paulo: Studio Nobel, 2001.

ANDREASI, Wagner Augusto. **A ventilação natural como estratégia visando proporcionar conforto térmico e eficiência energética no ambiente interno/ Wagner Augusto Andreasi, Rogério de Souza Versage**.

FERNANDES, Antônio Manuel Corado Pombo. **Conforto Ambiental e Ensino da Arquitetura. 1983. Lisboa. Relatório de Estágio como bolseiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico – CNPq – Brasil**.

FERNANDES, Antônio Manuel Corado Pombo. **Arquitetura e sombreamento: parâmetros para a região climática de Goiânia. 2007**. Dissertação de Mestrado Acadêmico – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGSS, Goiânia, abril 2007.