



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

GRIGÓRIO RIBEIRO SOARES NETO

**ESTUDO DE REDESENHO DAS VAGAS DE ESTACIONAMENTO:
OTIMIZAÇÃO DE ÁREA. UM ESTUDO DE CASO**

João Pessoa – PB

2019

GRIGÓRIO RIBEIRO SOARES NETO

**ESTUDO DE REDESENHO DAS VAGAS DE ESTACIONAMENTO:
OTIMIZAÇÃO DE ÁREA. UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Graduação em
Engenharia Civil da Universidade Federal da
Paraíba, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
Civil.

Orientador: Prof. Dr. Clóvis Dias

João Pessoa – PB

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

N469e Neto, Grigorio Ribeiro Soares.

Estudo de redesenho das vagas de estacionamento:
Otimização de área. Um estudo de caso. / Grigorio
Ribeiro Soares Neto. - João Pessoa, 2019.
59 f.

Orientação: Clóvis Dias.
Monografia (Graduação) - UFPB/CT.

1. Otimização, Estacionamento, Layout. I. Dias, Clóvis.
II. Título.

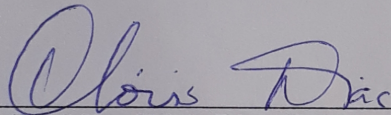
UFPB/BC

FOLHA DE APROVAÇÃO

GRIGÓRIO RIBEIRO SOARES NETO

**ESTUDO DE REDESENHO DAS VAGAS DE ESTACIONAMENTO: OTIMIZAÇÃO
DE ÁREA. UM ESTUDO DE CASO**

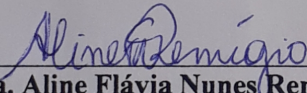
Trabalho de Conclusão de Curso em 06/05/2019 perante a seguinte Comissão Julgadora:



Prof. Dr. Clóvis Dias (Orientador)

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

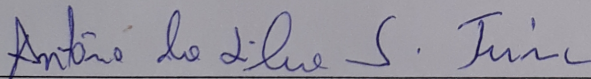
APROVADO



Profa. Dra. Aline Flávia Nunes Remígio Antunes

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

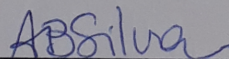
APROVADO



Prof. Dr. Antônio da Silva Sobrinho Júnior

Departamento de Arquitetura do CT/UFPB

APROVADO



Profª. Andrea Brasiliano Silva

Matrícula Siape: 1549557

Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

Aos meus pais, Sérgio Luiz e Maria José.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente à Deus, pela sabedoria que Ele tem proporcionado durante minha vida, para que mais essa etapa pudesse ser realizada.

Ao professor orientador Dr. Clóvis Dias por todo o aprendizado desde a disciplina de Estradas e Transportes I, pela excelente oportunidade de me orientar e passar importantes contribuições para este trabalho.

A professora Dra. Aline Flávia Nunes Remígio Antunes e também ao Dr. Antônio da Silva Sobrinho por aceitarem o compromisso de participarem na avaliação deste TCC.

Agradeço aos engenheiros e arquitetos da Prefeitura Universitária por acreditarem no meu trabalho durante o estágio e disponibilizarem informações importantes para a realização desse estudo.

Aos amigos da UFPB por todo o aprendizado e conhecimento que compartilharam durante essa longa e dura jornada.

A minha família por todo o apoio e incentivo.

A todos, muito obrigado por tudo.

RESUMO

Diante da crescente procura por vagas de estacionamentos, é de grande importância a busca de alternativas para o espaço oferecido, como em instituições públicas. Sem o correto dimensionamento, várias áreas ociosas tornam-se subutilizadas sem o uso correto, como é o caso do Centro de Tecnologia – CT da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Neste trabalho foram feitas propostas de diversas configurações das vagas de estacionamentos. Para compreender a real situação do local de estudo e apresentar propostas de redesenhos, levantou-se o número de vagas regulares e irregulares no estacionamento e realizou-se um estudo de demanda de vagas em dias de pico para carros e motos. Baseando em vários manuais de projetos de parqueamentos foram observadas dimensões compatíveis com o manual da Secretaria de Mobilidade Urbana de João Pessoa – SEMOB. Como resultado, foram apresentadas três propostas de layouts. Dentre as propostas que atenderam as demandas, uma possui vagas na sua maioria em 90 graus oferecendo a maior quantidade de vagas possíveis e outra com maior parte das vagas dispostas 45 graus obtendo-se a quantidade necessária, em que nessa última é vantajosa porque tem mais conforto para estacionar. Com a pesquisa, constatou-se que melhorias são possíveis e fáceis de serem implementadas a curto prazo, tornando o espaço mais organizado e otimizado, sem a necessidade de utilizar novas áreas.

Palavras-chave: otimização, estacionamento, layout.

ABSTRACT

In face with the growing demand for parking spaces, it is of great importance to search for alternatives to the space offered, such as in public institutions. Without proper scaling, several idle areas become underutilized without proper use, such as the Technology Center - CT of the Federal University of Paraíba - UFPB. In this work, proposals were made for various configurations of parking spaces. In order to understand the real situation of the place of study and to present proposals for redesigns, the number of regular and irregular parking spaces was raised and a study was carried out on demand for vacancies on peak days for cars and motorcycles. Based on several manuals of parking projects, dimensions compatible with the manual of the Secretariat of Urban Mobility of João Pessoa - SEMOB were observed. As a result, three layout proposals were presented. Among the proposals that met the demands, one has vacancies in its majority in 90 degrees offering the largest number of possible vacancies and another one with the most vacancies arranged 45 degrees obtaining the necessary amount, in which in the latter it is advantageous because it has more comfort for parking. With the research, it was found that improvements are possible and easy to implement in the short term, making the space more organized and optimized, without the need to use new areas.

Keywords: optimization, parking, layout.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros geométricos para o dimensionamento dos lugares de estacionamento.	23
Tabela 2 - Número de lugares de estacionamento obtidos ao longo da área adjacente à via para diferentes orientações dos lugares.....	24
Tabela 3 - Dimensões das vagas de veículos.....	24
Tabela 4 - Largura das vias de circulação e manobras	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estacionamentos da UFPB projetados em 1972.	16
Figura 2 - Distribuição das vagas em 90° (esquerda) e 45° (direita).....	20
Figura 3 - Critérios geométricos de vagas de estacionamento.....	22
Figura 4 - Configuração 01	26
Figura 5 - Configuração 02	26
Figura 6 - Configuração 03	27
Figura 7 - Configuração de estacionamento a 60°	27
Figura 8 – Configuração de estacionamento à 45°.....	28
Figura 9 - Configuração de estacionamento à 30°	28
Figura 10 - Configuração de estacionamento à 0°	29
Figura 11 - Vagas de acessibilidade.....	30
Figura 12 - Área do estacionamento do CT.....	31
Figura 13 - Layout atual (área principal)	34
Figura 14 - Estacionamento ao lado da Biblioteca e Ambiente de professores.....	35
Figura 15 - Estacionamento ao lado do Bloco das Coordenações do CT.....	35
Figura 16 - Estacionamento no Bloco de Engenharia de Produção.....	36
Figura 17 - Vagas em 30° no CT.	37
Figura 18 - Vagas em 90° no CT.	37
Figura 19 - Vagas em 45° no CT.	38
Figura 20 - Carros estacionados fora das baias dos estacionamentos.....	38
Figura 21 - Carros estacionados em uma obra paralisada no CT.	39
Figura 22 - Local destinado para estacionamento de motos.	39
Figura 23 - Layout 01 (parte principal do estacionamento do CT).....	43
Figura 24 - Layout 01 (estacionamento ao lado da Biblioteca e Ambiente dos professores).	44
Figura 25 – Layout 01 (Estacionamento ao lado do Bloco das Coordenações do CT).	44
Figura 26 - Layout 01 (estacionamento no Bloco de Engenharia de Produção).	45
Figura 27 - Layout 02 (parte principal do estacionamento do CT).....	46
Figura 28 - Layout 02 (Estacionamento ao lado da Biblioteca e Ambiente dos professores).	47
Figura 29 - Layout 02 (Estacionamento ao lado do Bloco das Coordenações do CT).....	47

Figura 30 - Layout 02 (estacionamento no Bloco de Engenharia de Produção).	48
Figura 31- Layout 03 (parte principal do estacionamento do CT).....	49
Figura 32 - Layout 03 (Estacionamento ao lado da Biblioteca e Ambiente dos professores).	50
Figura 33 - Layout 03 (Estacionamento ao lado do Bloco das Coordenações do CT).....	50
Figura 34 - Layout 03 (estacionamento no Bloco de Engenharia de Produção).	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Contagem de veículos dia 20/09/18.....	40
Quadro 2 - Contagem de veículos dia 09/10/18.....	42

LISTA DE SIGLAS

SIGLA	SIGNIFICADO
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CT	Centro de Tecnologia
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
NBR	Norma Brasileira
PROGEP	Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas
PU	Prefeitura Universitária
SEMOB	Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
STTRANS	Superintendência de Transportes e Trânsito
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. JUSTIFICATIVA	17
3. OBJETIVO GERAL.....	18
3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
4.1. LAYOUT DE ESTACIONAMENTO.....	19
4.2. ESQUEMA DE CIRCULAÇÃO.....	21
4.3. CONTAGEM DE VEÍCULOS.....	21
4.4. EXEMPLOS REFERENCIAIS PARA O ESTUDO.....	22
4.4.1. MANUAL DO PLANEAMENTO DE ACESSIBILIDADES E TRANSPORTES (PORTO – PORTUGAL)	22
4.4.2. BOLETIM TÉCNICO Nº33 DA COMPAINHA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO (CET/SP)	24
4.4.3. SEMOB (ANTIGA STTRANS).....	25
4.4.4. NBR 9050:2004	29
4.4.5. LEI FEDERAL Nº 10.741	30
5. METODOLOGIA.....	31
5.1. DESCRIÇÃO DO LOCAL.....	31
5.2. ESTUDO DA CONDIÇÃO LOCAL.....	32
5.3. ESTUDO DA CONTAGEM DE VEÍCULOS	32
5.4. ELABORAÇÃO DE OUTROS LAYOUTS	32
6. LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	33
6.1. DESCRIÇÃO DO ESTACIONAMENTO DO CT CAMPUS I DA UFPB.....	33
6.2. CONTAGEM DE VEÍCULOS.....	40
6.3. CONFIGURAÇÕES DE LAYOUT	43
6.3.1. Descrição do layout 01.....	43
6.3.2. Descrição do layout 02.....	45
6.3.3. Descrição do layout 03.....	48
6.4. OPINIÃO DE USUÁRIOS.....	51
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	53

8. REFERÊNCIAS.....	54
ANEXOS: PLANTA BAIXA DOS LAYOUTS.....	56

1. INTRODUÇÃO

Os veículos passam muito mais tempo parados, preenchendo lugares públicos ou privados, do que em deslocamento. Existe uma necessidade para acomodar o automóvel antes e após uma viagem, o que, sobretudo em áreas urbanizadas, as vezes gera um problema de espaço (SECO; GONÇALVES; COSTA, 2008).

Os estacionamentos se integram como elementos fundamentais de uma organização de transporte urbano. Em qualquer política de mobilidade urbana uma administração adequada de estacionamento deverá ser sempre um componente indispensável. A oferta de estacionamento pode ter significativos efeitos diretos e indiretos: na demanda de viagens, no desempenho do sistema de transporte e em objetivos de extensão econômica e social (TIAGO et. al., 1999).

A disponibilidade de vagas em um estacionamento é um fator de grande importância em locais que atraem ou produzem circulação de veículos. Nas últimas décadas essa questão tomou-se uma maior dimensão por conta da necessidade e fica cada vez mais evidente a medida que a população utiliza o transporte individual. Atualmente a perspectiva é que tenha um crescimento na quantidade de espaços suficientes para suportar a frota crescente de transportes.

A utilização otimizada do espaço público representa uma virtude sustentável. Projetar um ambiente público já existente para torna-lo eficiente, sem ter a necessidade de destruir ambientes naturais, mostra-se uma necessidade para projetos como estacionamentos públicos. São projetos que demandam muito espaço e com isso tenta-se buscar um maior equilíbrio com o meio ambiente.

Segundo os dados da Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEP) de setembro de 2015, o Centro de Tecnologia (CT) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) possui atividades de ensino, de pesquisa e de extensão em onze cursos de graduação de Engenharias, cursos de Química Industrial e Arquitetura e Urbanismo. O seu efetivo docente é de 193 professores e 180 servidores técnico-administrativo. Além das atividades de ensino de pós-graduação. A quantidade total de alunos obtidos no Sistema Integrado de Gestão de

Atividades Acadêmicas – UFPB (SIGAA) foi de 3841. Com essa nova realidade de taxa de crescimento de veículos, o CT caracteriza-se como um robusto Pólo Gerador de Viagens (PGV).

De acordo com dados levantados nos arquivos da Prefeitura Universitária o espaço reservado para o estacionamento do CT em 1972 é mostrado na Figura 1. Inicialmente, a demanda de vagas era muito inferior devido à quantidade de automóveis presentes naquela época.

O presente estudo apresenta uma proposta de redesenho do estacionamento localizado na parte oeste do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), levando em consideração o levantamento sobre a atual capacidade do estacionamento. Essa proposta visa trabalhar com a mesma área existente atualmente que é destinada para estacionamento.

Figura 1- Estacionamentos da UFPB projetados em 1972.



Fonte: Prefeitura Universitária, 1972.

2. JUSTIFICATIVA

Observa-se, atualmente, que o layout do estacionamento do CT na UFPB está insuficiente para atender a demanda existente. Em alguns locais existem espaços ociosos que podem ser redesenhados para obter uma otimização das vagas, já em outras partes visualiza-se veículos estacionados irregularmente.

Constata-se, visualmente, a necessidade de um estudo para outras possibilidades de configuração para maximizar a quantidade de vagas existentes e melhorar a utilização do espaço público. As possibilidades de um novo layout podem incluir novas vagas aumentando-se a quantidade de vagas regulares.

Para isso foi feito um estudo de normas de diversos órgãos brasileiros e internacionais para obter um embasamento do dimensionamento de um estacionamento. Além disso, obteve-se um levantamento do projeto da atual situação da UFPB.

3. OBJETIVO GERAL

Estudar o cenário atual do estacionamento na parte oeste do Centro de Tecnologia Campus I da UFPB e com isso projetar um layout otimizado suficiente para atender a demanda atual de vagas.

3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar o número de vagas regulares e irregulares no estacionamento;
- Conhecer a demanda em dias de pico;
- Elaborar propostas de redesenhos, aprimorando a quantidade de vagas.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo o “ Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego” do DENATRAN (2001), cada cidade define seus parâmetros, o município de João Pessoa estabeleceu Pólo Gerador de Tráfego como:

“(…) o empreendimento público ou privado que, quando implantado, sobrecarrega a infraestrutura básica, a rede viária e de transporte ou provoca danos ao meio ambiente natural ou construído. ”

Esta seção apresenta as bases teóricas e conceituais de dimensionamento de estacionamentos utilizados no projeto. São abordados aspectos que permitem uma melhor percepção do tema estudado. Os tópicos inclusos nesta revisão bibliográfica são configurações de estacionamentos, faixas de rolamento, esquema de circulação e contagem de veículos.

4.1. LAYOUT DE ESTACIONAMENTO

Estacionamento é uma área com vagas demarcadas para veículos. Com a crescente frota dos automóveis na cidade espaços projetados para estacionamento em vias e órgãos públicos estão cada vez mais insuficientes.

Em locais públicos os layouts das vagas devem atender genericamente critérios geométricos pré-estabelecidos pelos órgãos do governo.

Existem várias configurações de praças de estacionamentos. Elas variam do modelo em que as vagas estão dispostas a 0° até a 90° do meio fio. A melhor posição a ser escolhida para o projeto deverá levar em consideração fatores como as características do espaço, a acessibilidade e a quantidade de vagas pretendida.

As dimensões dos lugares de estacionamento e das vias de acesso dependem das características físicas dos veículos, nomeadamente largura e comprimento, mas também dependem de vários outros fatores, tal como o espaço que os condutores necessitam para efetuar as manobras, associado ao raio de viragem dos veículos e ainda do espaço

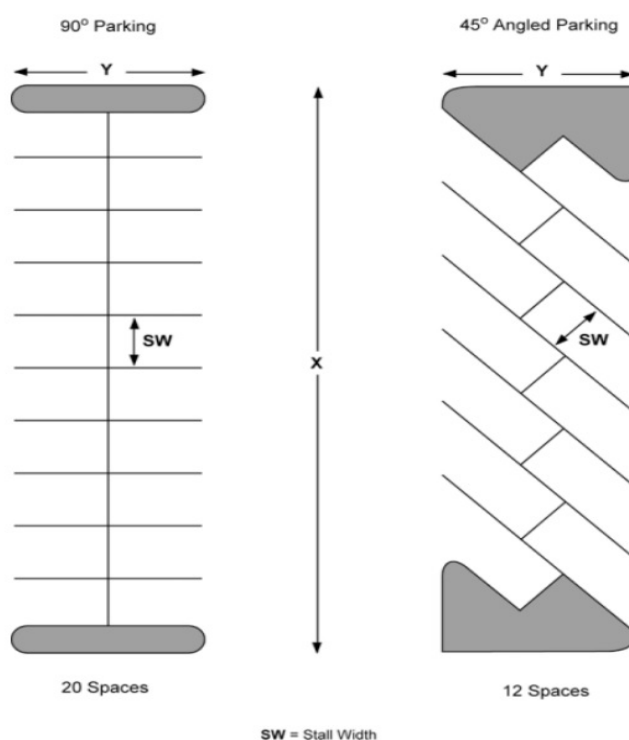
necessário para a entrada e saída do veículo quer do condutor quer dos passageiros. As dimensões dos lugares de estacionamento estão relacionadas com as dimensões das vias de acesso. Quanto menor for a largura da via de acesso, menor será o espaço de manobra do veículo, logo torna-se necessário aumentar a largura do lugar de estacionamento para permitir ao condutor a realização cômoda de manobras.

Além destas condicionantes, importa ainda relacionar as dimensões dos lugares com as larguras das faixas de acesso. Assim, quanto menor for esta largura, menor será o espaço de manobra do veículo na via, logo convém aumentar a largura do lugar para garantir ao condutor a realização cômoda de manobras de entrada e saída no estacionamento. (GARCIA, 2016).

Na distribuição das praças de estacionamento, é importante conhecer as vantagens e desvantagens de eleger o alinhamento das praças determinado na otimização do espaço, a facilidade de manobrar e a segurança.

Neste sentido, a Figura 2 mostra como a disposição dos espaços a 90° permite obter quase o dobro da capacidade de uma disposição a 45° . Este tipo de distribuição é vantajoso quando a disponibilidade do solo é escassa e a demanda de utilização elevada.

Figura 2 - Distribuição das vagas em 90° (esquerda) e 45° (direita)



FONTE: Park and Ride Planning and Design Guidelines, 1997.

Por outro lado, a maior facilidade nas manobras de acesso e regresso das praças dispostas em um ângulo de 45° permite aumentar a segurança dos movimentos internos. Este tipo de distribuição é válido em planeamento de estacionamento onde não há restrição de disponibilidade de solo.

4.2. ESQUEMA DE CIRCULAÇÃO

Existe uma infinidade de configurações possíveis relativamente à disposição dos lugares de estacionamento e respectivas vias de acesso, dependentes de um vasto conjunto de variáveis.

Aproveitando o espaço e facilitando a manobra dos veículos o bom funcionamento de um parque torna-se praticamente inevitável, logo, a escolha de uma determinada configuração é preponderante para o mesmo bom funcionamento. (GARCIA, 2016).

A circulação com dois sentidos de tráfego é ideal para parques de estacionamento pequenos. O fato de esta configuração usar dois sentidos de circulação não permite que o tráfego se efetue por um único percurso o que torna mais difícil a procura de lugares vagos. No entanto, esta configuração com o uso de dois sentidos de circulação não é a mais segura.

A circulação com um sentido de tráfego é propícia para grandes parques de estacionamento privados. Os possíveis pontos de conflito entre os veículos que efetuam manobras de entrada ou saída de lugares e os veículos que circulam são diminutos porque o tráfego é realizado num único sentido, tornando a circulação mais segura. O condutor pode ser obrigado a percorrer grandes extensões na procura de lugar livre pois a distribuição de tráfego não é regular como no exemplo anterior.

4.3. CONTAGEM DE VEÍCULOS

Com base no princípio exposto no manual “Traffic Engineering. Theory and Practice” de Louis J. Pignataro (IKEDA, 2013). O método de contagem de fluxo sugerido pelo Pignataro (1973), estabelece que as contagens nos portões de entrada e saída dos

estacionamentos sejam realizadas em dias e horários na semana onde o fluxo de veículos sejam representativos.

4.4. EXEMPLOS REFERENCIAIS PARA O ESTUDO

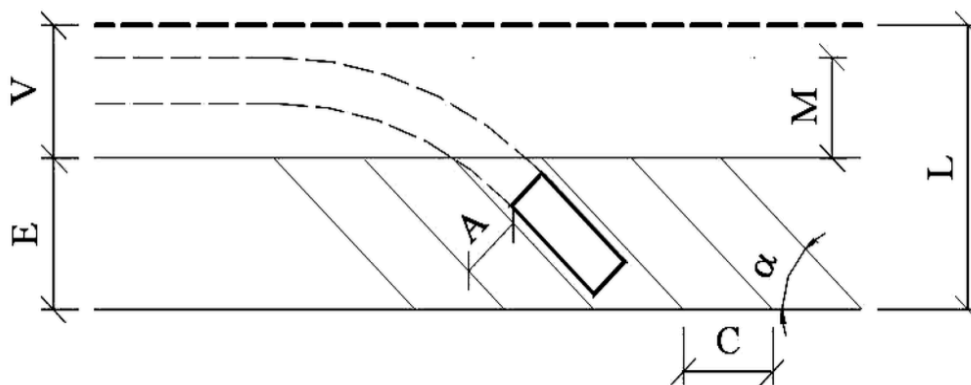
As dimensões das vagas é uma definição das prefeituras. Em todo o território nacional existem várias legislações e códigos de obras obsoletos, não tendo uma norma única brasileira.

Para fim de referência, foi realizado um levantamento de manuais de estacionamentos robustos para efeito comparativo que podem ser inseridos no contexto do estudo. Utilizou-se como embasamento o Manual do Planejamento de Acessibilidade e Transportes, da cidade do Porto em Portugal; o Boletim Técnico nº33 da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET/SP); a Portaria da STTrans N° 047/2002; NBR 9050:2004 e a Lei Federal nº10.741.

4.4.1. MANUAL DO PLANEAMENTO DE ACESSIBILIDADES E TRANSPORTES (PORTO – PORTUGAL)

Segundo o Manual do Planejamento de Acessibilidades e Transportes no volume 09 sobre Estacionamento, no dimensionamento dos espaços do estacionamento para automóveis deve-se seguir os parâmetros mínimos descritos na Figura 3. Já na Tabela 1 representa os valores das dimensões para cada tipo de configuração.

Figura 3 - Critérios geométricos de vagas de estacionamento.



Fonte: SECO; GONÇALVES; COSTA, 2008.

Em que:

- α : Ângulo de inclinação em relação ao eixo da via;
- A: Largura da vaga de estacionar;
- C: Comprimento de faixa por lugar de estacionamento;
- E: Intrusão efetiva do lugar de estacionamento;
- M: Espaço de manobra para o veículo;
- L: largura total do lancil à mediana da faixa de rodagem;
- V: Via de acesso adjacente ao estacionamento.

Tabela 1 - Parâmetros geométricos para o dimensionamento dos lugares de estacionamento.

α	A [m]	C [m]	E [m]	M [m]	L [m]
0°	2.0-2.3	5.0-6.0	2.0-2.3	3.0	5.5-5.8
30°	2.3-2.5	4.6-5.0	4.0-4.9	2.9	7.5-8.4
45°	2.3-2.5	3.3-3.5	4.5-5.6	3.7	8.0-9.1
60°	2.3-2.5	2.7-2.9	5.0-6.0	4.6	9.5-10.5
90°	2.3-2.5	2.3-2.5	4.5-5.0	5.8	10.5-11.0

Fonte: SECO; GONÇALVES; COSTA, 2008.

Ainda segundo esse manual, as capacidades resultantes de cada orientação, definida em termos de número de veículos por 100m de comprimento de via, são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Número de lugares de estacionamentos obtidos ao longo da área adjacente à via para diferentes orientações dos lugares.

α	veíc./100m
0°	16-20
30°	19-21
45°	27-30
60°	33-37
90°	40-43

Fonte: SECO; GONÇALVES; COSTA, 2008.

4.4.2. BOLETIM TÉCNICO Nº33 DA COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO (CET/SP)

Através do boletim técnico nº 33 da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET/SP) utilizou-se como fonte de estudo o tamanho das vagas de utilitários como mostra na Tabela 3 e a largura das vias de circulação e manobras como mostra na Tabela 4.

Tabela 3 - Dimensões das vagas de veículos

Dimensões das vagas		
VEÍCULO	COMPRIMENTO (m)	LARGURA (m)
De Passeio Pequeno e Médio	4,5	2,2
Grande e Utilitário	5,0	2,4
Leve de Carga e Micro-ônibus	8,0	3,1
Médio de Carga	10,0	3,5
Ônibus Urbano	12,0	3,2

Fonte: Boletim Técnico nº33 CET/SP, s/d.

Tabela 4 - Largura das vias de circulação e manobras

VEÍCULO - TIPO	LARGURA DA VIA EM RELAÇÃO A POSIÇÃO DA VAGA (m)				
	PARALELO	30°	45°	60°	90°
Passeio/Utilitários	3,3	2,3	3,8	4,5	6,0
Leve de Carga/Micro-ônibus	4,3	2,9	4,55	5,2	8,3
Médio de Carga	5,3	3,7	5,7	6,5	11,5
Ônibus Urbano	5,4	4,7	8,2	10,85	14,5

Fonte: Boletim Técnico nº33 CET/SP, s/d.

4.4.3. SEMOB (ANTIGA STTRANS)

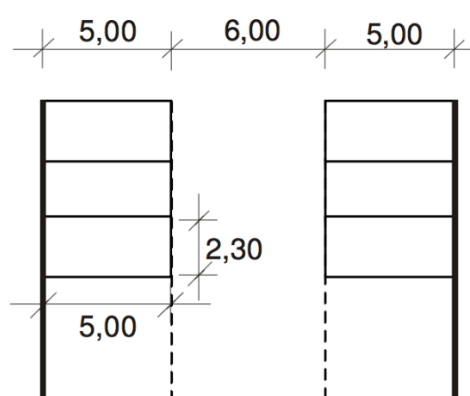
De acordo com os dados obtidos na Prefeitura Universitária o atual projeto foi definido com base nas normas da antiga Superintendência de Transporte e Trânsito - STTRANS que em 2011 foi transformada em Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de João Pessoa – SEMOB. Este órgão estabelece e anui os critérios de projetos de edificações ou empreendimentos que possam transformar-se em polos atrativos de trânsito. No caso de escolas, a relação vagas de estacionamento por número de alunos, é calculada a razão de um aluno para cada 1,40 metros quadrados de sala de aula. Para escolas de ensino superior a relação é de 10 alunos para uma vaga. Foi calculado para as salas de aula do CT, mas obteve-se uma quantidade de quase o triplo da quantidade que é ofertado atualmente e também da quantidade demandada feita no estudo de contagem. Observa-se que existem salas sendo utilizadas como laboratórios, ambientes administrativos, verificou-se *in loco* que em muitas salas de aula existem poucos alunos e também muitos cursos oferecem disciplinas em turnos diferentes. No entanto dados obtidos no site do SIGAA calcula-se que o número mínimo de vagas por esse método seria de 385.

A portaria da STTrans N° 047/2002 disponibiliza o “layout” das vagas de estacionamento como mostra nas figuras abaixo.

- Estacionamento à 90°:

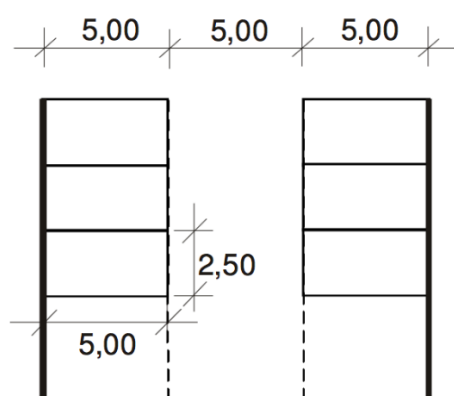
O estacionamento a 90° possui três configurações; na primeira, Figura 4, os espaços são demarcados com 5,0m de comprimento por 2,3m de largura, considerando-se 6,0m de largura da via para manobra. Na segunda configuração, Figura 5, os espaços são demarcados com 5,0m de comprimento por 2,5m de largura, considerando-se 5,0m de largura da via para manobra. Na terceira configuração, Figura 6, os espaços são demarcados com 5,0m de comprimento por 3,0m de largura, considerando-se 4,5m de largura da via para manobra.

Figura 4 - Configuração 01



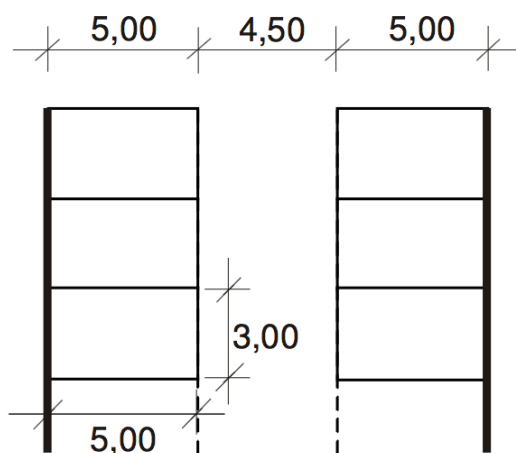
Fonte: STTrans, 2002.

Figura 5 - Configuração 02



Fonte: STTrans, 2002.

Figura 6 - Configuração 03

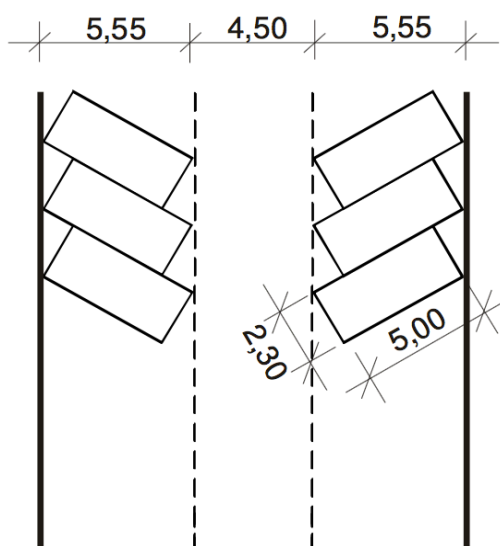


Fonte: STTrans, 2002.

- Estacionamento à 60°:

Nos estacionamentos a 60° os espaços são demarcados com 5,0m de comprimento por 2,3m de largura, considerando-se 4,5m de largura da via para manobra, como mostra na Figura 7.

Figura 7 - Configuração de estacionamento a 60°

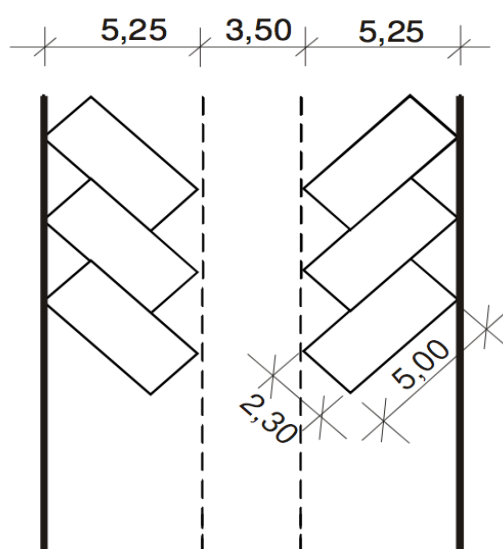


Fonte: STTrans, 2002.

- Estacionamento à 45°:

Nos estacionamentos à 45° os espaços são demarcados com 5,0m de comprimento por 2,3m de largura, considerando-se 3,5m de largura da via para manobra, de acordo com a Figura 8.

Figura 8 – Configuração de estacionamento à 45°

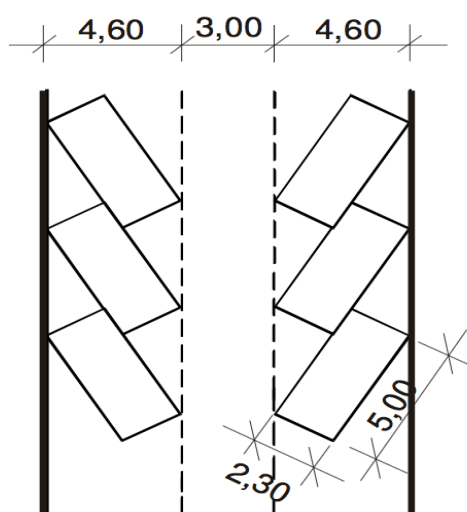


Fonte: STTrans, 2002.

- Estacionamento à 30°:

Nos estacionamentos à 30° os espaços são demarcados com 5,0m de comprimento por 2,3m de largura, considerando-se 3,0m de largura da via para manobra, apresentando-se graficamente na Figura 9.

Figura 9 - Configuração de estacionamento à 30°

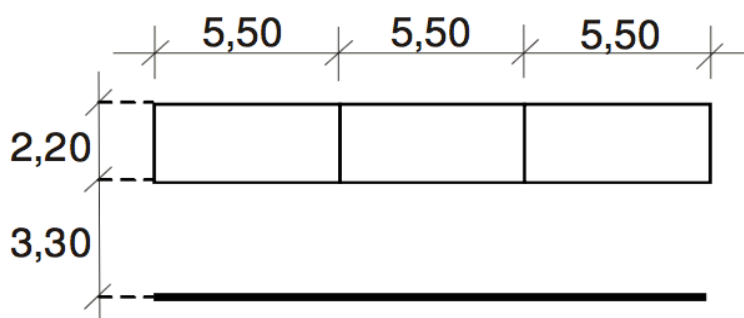


Fonte: STTrans, 2002.

- Estacionamento à 0° (PARALELO):

Nos estacionamentos à 0° os espaços são demarcados com 5,5m de comprimento por 2,2m de largura, considerando-se 3,3m de largura da via para manobra, apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Configuração de estacionamento à 0°



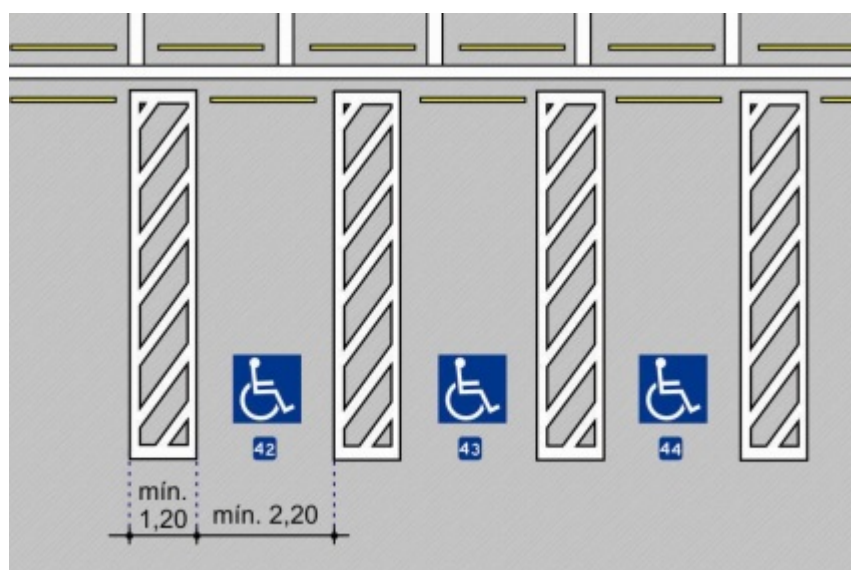
Fonte: STTrans, 2002.

4.4.4. NBR 9050:2004

A norma da NBR (NBR9050:2004) estabelece parâmetros de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida ou para os que precisam de apoio. A quantidade de vagas reservadas deve seguir um parâmetro padrão, em que para um estacionamento 2% das vagas oferecidas devem ser exclusivas para portadores de deficiência e com dificuldade de locomoção.

No desenho o projeto deve conter o símbolo de acessibilidade internacional horizontal no piso e a sinalização em placas verticais. Deve-se ter uma circulação de 1,2m de espaço entre veículos, em que pode ser compartilhado em caso de estacionamento paralelo ou perpendicular, de acordo com a figura 11.

Figura 11 - Vagas de acessibilidade



Fonte: CET, 2016.

4.4.5. LEI FEDERAL Nº 10.741

Considerando a Lei Federal nº 10.741, de 1º de outubro de 2003, que dispõe sobre o Estatuto do Idoso, que em seu art. 41 estabelece a obrigatoriedade de se destinar 5% (cinco por cento) das vagas em estacionamento regulamentado de uso público para serem utilizadas exclusivamente por idosos.

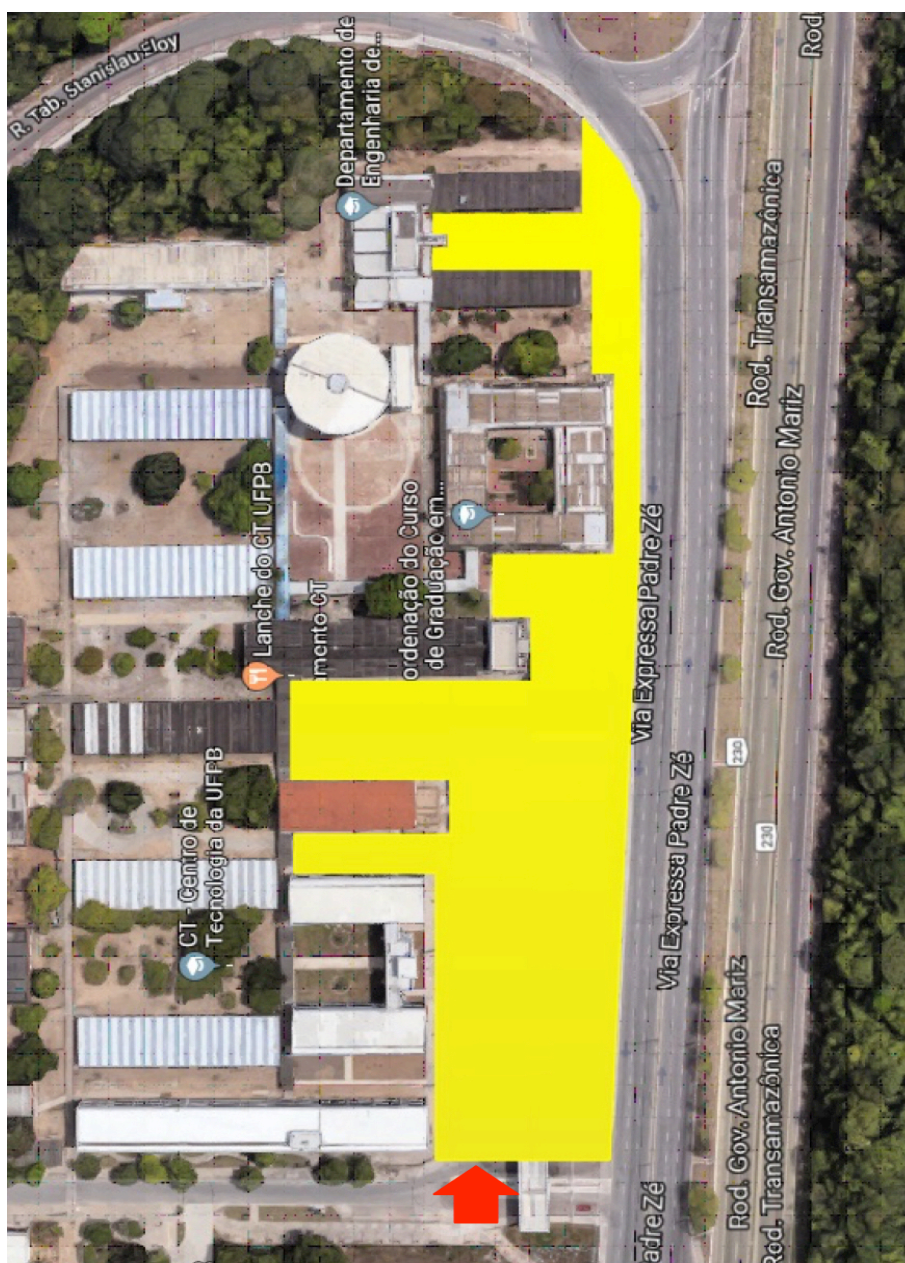
Segundo a SEMOB, as vagas deverão estar em localização privilegiada, o mais próximo possível do local em que os usuários serão atendidos, com o propósito de oferecer mais conforto e segurança aos que possuem direito ao benefício previsto na lei federal, tendo em vista as suas especiais necessidades. Essas vagas deverão ser de uso exclusivo.

5. METODOLOGIA

5.1. DESCRIÇÃO DO LOCAL

Este trabalho foi desenvolvido no estacionamento do Centro de Tecnologia da UFPB, que está situado no bairro Castelo Branco III em João Pessoa – PB. O acesso de entrada e saída ao estacionamento estudado é realizado por um único local, destacado na Figura 12 com uma seta vermelha. A área total estudada do estacionamento é aproximadamente 10758,85 m².

Figura 12 - Área do estacionamento do CT



Fonte: Google Maps, 2019.

5.2. ESTUDO DA CONDIÇÃO LOCAL

Na concepção do referencial desse estudo, a primeira etapa do trabalho constituiu no levantamento de informações e normas que estabelecem alguma descrição do caso a ser estudado. Neste caso, a área estudada do Centro de Tecnologia, Campus I da UFPB foi feito através de pesquisas no órgão gerencial da universidade (Prefeitura Universitária) e em documentos acadêmicos com o objetivo de traçar uma real situação do local.

A Divisão de Projetos da Prefeitura Universitária na UFPB concedeu a planta baixa do estacionamento. Através desse arquivo foi realizado um levantamento da quantidade de vagas existentes regularmente no estacionamento do CT, observou-se também a disposição das vagas.

Realizou-se um registro fotográfico em todo o estacionamento. Levantou-se a real situação das vagas e o modo como os motoristas estacionam.

5.3. ESTUDO DA CONTAGEM DE VEÍCULOS

Com base no princípio exposto no livro “Traffic Engineering. Theory and Practice” de Louis J. Pignataro (IKEDA, 2013), foi realizado uma contagem na seção indicada na Figura 2 de entrada e saída do estacionamento através de acumulados de chegadas e saídas. Obteve-se um histórico de demanda e a quantidade vagas necessárias para suprir em horários de pico. Esses dados serviram para dimensionar um novo desenho para o estacionamento.

5.4. ELABORAÇÃO DE OUTROS LAYOUTS

Com o objetivo de atender a demanda obtida na contagem de veículos, realizou-se novos desenhos das vagas e da disposição das praças de estacionamento, obtendo-se três configurações de layouts.

Foi utilizado os manuais da cidade do Porto em Portugal, da Companhia de Engenharia de Tráfego em São Paulo, da Secretaria de Mobilidade Urbana de João Pessoa, da norma NBR (NBR9050:2004) sobre acessibilidade e a Lei Federal nº 10.741 para vagas de idosos.

Observou-se que estas normas se enquadram em parâmetros similares. Para seguir uma padronização da cidade no dimensionamento das vagas, utilizou-se as normas da Superintendência Executiva de Mobilidade Urbana de João Pessoa – SEMOB.

Para a elaboração dos layouts dos estacionamentos foram feitas algumas considerações iniciais. De acordo com um registro de fotos realizados *in loco* observou-se que a maioria dos modelos de automóveis estacionados são do tipo carros de passeio de médio porte. Através do boletim técnico nº 33 da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET/SP) utilizou-se como fonte de estudo.

Observa-se que os parâmetros adotados pela Secretaria de Mobilidade Urbana de João Pessoa (SEMOB) para o desenho geométrico das vagas se assemelha mais com as medidas para veículos de passeio de pequeno e médio porte da CET, em que essas dimensões foram mostradas na Tabela 3. Da mesma forma, observou-se também os parâmetros da largura das vias de circulação e manobras disponível na Tabela 4. A UFPB está localizada no município de João Pessoa, logo para o dimensionamento das vagas foram utilizados como referência as medidas dos layouts disponibilizadas pela prefeitura. Os dados da CET foram utilizados a título de comparação.

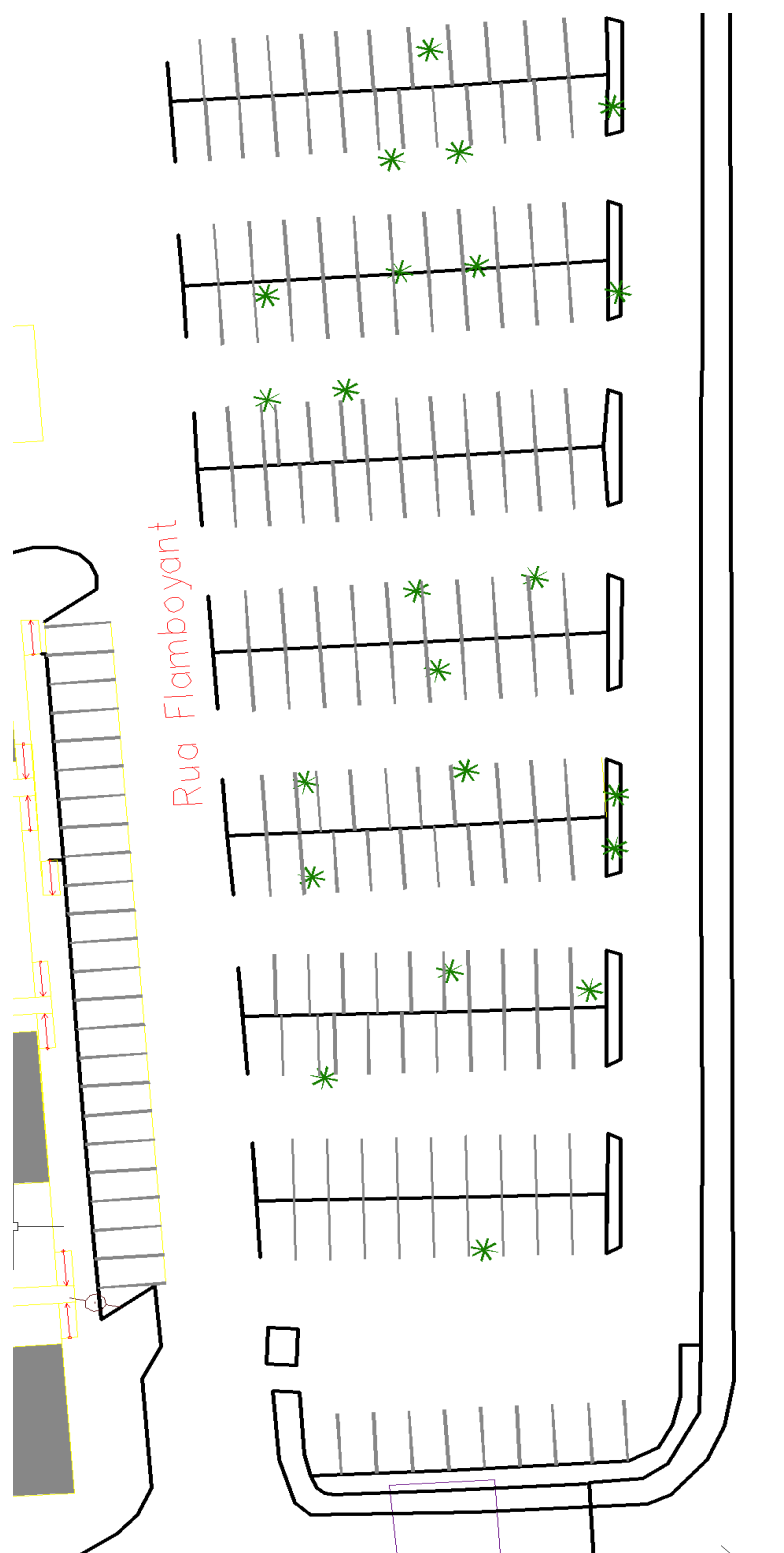
Além das medidas seguidas anteriormente, no redesenho do estacionamento foi mantido o acesso de entrada e saída dos veículos. Considera-se todas as demarcações das vagas pintadas com materiais adequados para este tipo de projeto, as árvores que ficarem desalinhadas com o traçado serão realocadas.

6. LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO ATUAL

6.1. DESCRIÇÃO DO ESTACIONAMENTO DO CT CAMPUS I DA UFPB

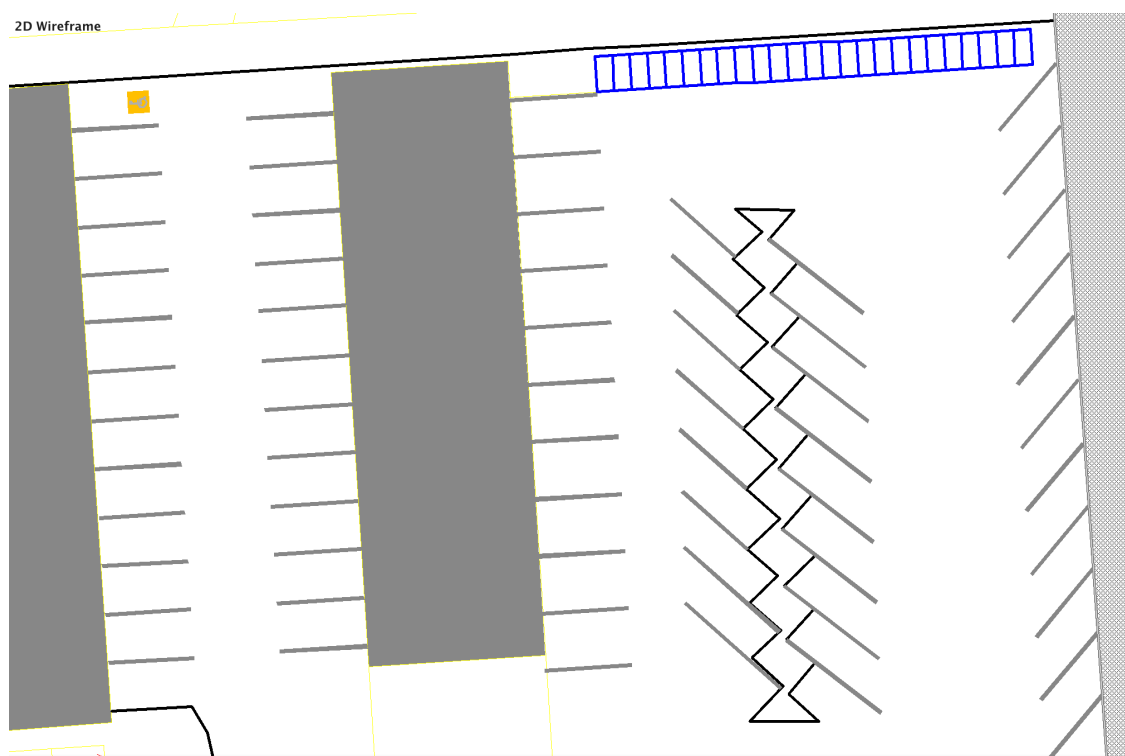
Este estacionamento foi projetado para receber a demanda de automóveis dos alunos, funcionários e visitantes. O sistema de funcionamento é igualitário, sem restrição. As vagas são rotativas para todos. Além das vagas para carros, o estacionamento oferece vagas para motos. As vagas regulares contabilizam em 308 vagas para carros e 25 para motos. O layout atual está apresentado nas Figura 13, 14, 15 e 16.

Figura 13 - Layout atual (área principal)



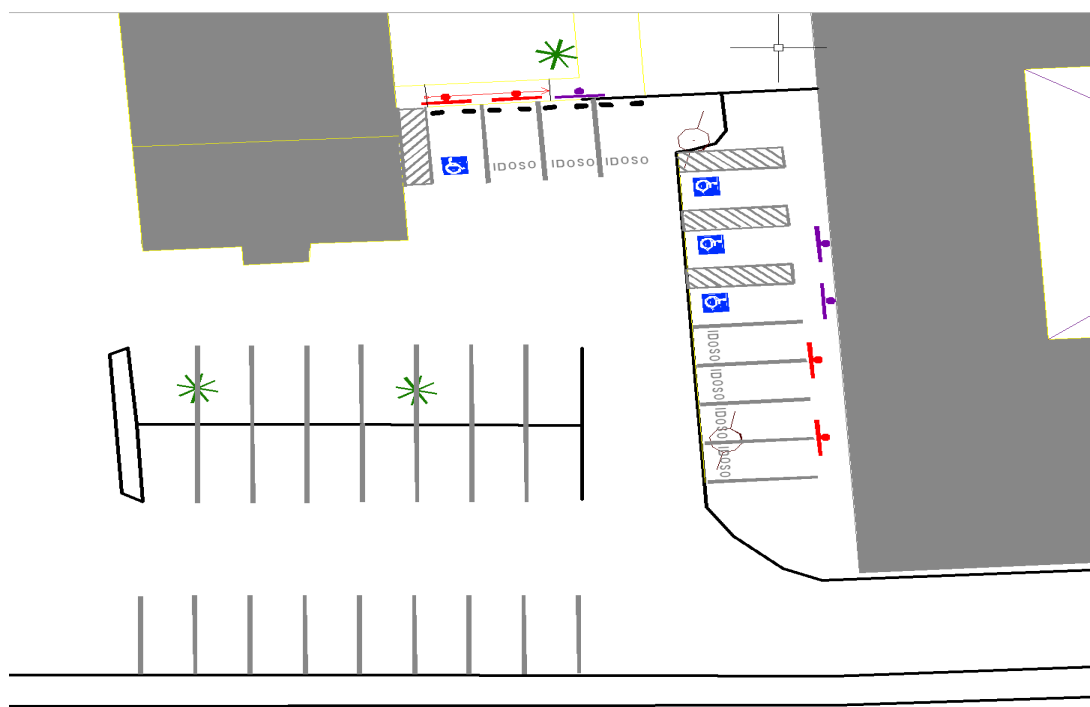
Fonte: Prefeitura Universitária, 2018.

Figura 14 - Estacionamento ao lado da Biblioteca e Ambiente de professores.



Fonte: Prefeitura Universitária, 2018.

Figura 15 - Estacionamento ao lado do Bloco das Coordenações do CT.



Fonte: Prefeitura Universitária, 2018.

Figura 16 - Estacionamento no Bloco de Engenharia de Produção.



Fonte: Prefeitura Universitária, 2018.

As vagas existentes no CT estão dispostas na sua maioria em 90°, 12 vagas em 30°, 18 vagas em 45°. Os lugares dispostos em 90° não possuem uma padronização fixa das dimensões dos espaços da faixa de rolamento e do próprio espaço para o automóvel estacionar, as dimensões variam de 2,30 m x 5,00 m até 3,00 m x 5,00 m e as faixas de rolamentos variam de 3,5 m até 13,30 m.

Foi feito um registro fotográfico das áreas do estacionamento em que mostra as configurações existentes atualmente. As Figuras 17, 18 e 19 mostram esses layouts.

Figura 17 - Vagas em 30° no CT.



Fonte: Autor, 2019.

Figura 18 - Vagas em 90° no CT.



Fonte: Autor, 2019.

Figura 19 - Vagas em 45° no CT.



Fonte: Autor, 2019.

Também se observou carros estacionados em locais que visivelmente são irregulares como mostra nas Figuras 20 e 21.

Figura 20 - Carros estacionados fora das baias dos estacionamentos.



Fonte: Autor, 2019.

Figura 21 - Carros estacionados em uma obra paralisada no CT.



Fonte: Autor, 2019.

Foi observado nos locais as condições de acessibilidade e sinalizações. A maior parte das vagas não possuem demarcações, observou-se algumas vagas de acessibilidade e de idosos com marcações.

A delimitação das vagas no espaço destinado para o estacionamento de motos é inexistente, de acordo com a Figura 22. A quantidade de motos na UFPB é muito grande e com a ausência de locais regulares e sinalizados, muitas motociclistas estacionam incorretamente em locais inadequados. Pelo estudo de contagem observou-se que no projeto da Prefeitura Universitária a quantidade de vagas oferecidas é inferior a demanda.

Figura 22 - Local destinado para estacionamento de motos.



Fonte: Autor, 2019.

6.2. CONTAGEM DE VEÍCULOS

Para a realização da contagem de veículos escolheu-se dois dias de pico no CT. Considerando-se que dias no meio da semana, entre terça-feira e quinta-feira, são dias com maior movimento no trânsito. A pesquisa foi realizada em uma quinta-feira (20/09/10) e em uma terça-feira (09/10/18), durante o dia das 07:00hrs às 16:30hrs. Foi realizado no local de entrada e saída ao estacionamento do CT.

A contagem foi realizada visualmente com o auxílio de uma planilha manual, posteriormente digitalizada. A entrada e saída foi monitorada registrando-se na tabela a quantidade de carros e motos de 15 em 15 minutos. Os Quadros 1 e 2 são formados por quatro colunas principais.

A primeira coluna de horário registra um intervalo de 15 minutos para cada linha. A segunda coluna registra a quantidade de carros e motos que entram no estacionamento durante o período da primeira coluna. A terceira coluna registra a saída de carros e motos durante o período da primeira coluna. A quarta coluna representa o acumulado de veículos estacionados durante o período da primeira coluna, em que o acumulado é calculado subtraindo o número de saída no número de entrada e somando com a quantidade acumulada do período anterior.

Os Quadros 1 e 2 mostram que a maior quantidade de carros e motos estacionados no CT ocorrem no período da tarde no horário entre as 15:00 h e 15:15 h. Quantidade que excede a atual quantidade de vagas regulares no estacionamento. A quantidade ultrapassada para carros foi de 85 vagas e 9 vagas para moto.

Quadro 1 - Contagem de veículos dia 20/09/18.

CONTAGEM DE VEÍCULOS DIA 20/09/18							
HORÁRIO		ENTRADA		SAÍDA		QUANTIDADE ESTACIONADOS	
		CARRO	MOTO	CARRO	MOTO	CARRO	MOTO
07:00	07:15	68	4	15	0	53	4
07:15	07:30	54	7	14	2	93	9
07:30	07:45	43	1	11	0	125	10
07:45	08:00	53	3	8	0	170	13
08:00	08:15	87	7	15	0	242	20

Quadro 1 (continuação) – Contagem de veículos dia 20/09/18

08:15	08:30	54	5	21	0	275	25
08:30	08:45	31	2	12	0	294	27
08:45	09:00	33	2	13	2	314	27
09:00	09:15	22	1	13	2	323	26
09:15	09:30	23	2	25	2	321	26
09:30	09:45	24	1	29	4	316	23
09:45	10:00	31	3	22	2	325	24
10:00	10:15	36	3	36	5	325	22
10:15	10:30	17	5	18	2	324	25
10:30	10:45	16	1	19	1	321	25
10:45	11:00	13	0	15	2	319	23
11:00	11:15	9	0	29	1	299	22
11:15	11:30	12	0	37	2	274	20
11:30	11:45	13	0	40	2	247	18
11:45	12:00	18	0	61	3	204	15
12:00	12:15	18	1	64	3	158	13
12:15	12:30	12	0	44	2	126	11
12:30	12:45	20	1	37	2	109	10
12:45	13:00	28	4	12	1	125	13
13:00	13:15	37	1	15	0	147	14
13:15	13:30	45	3	21	1	171	16
13:30	13:45	28	5	9	2	190	19
13:45	14:00	31	5	7	1	214	23
14:00	14:15	48	5	10	1	252	27
14:15	14:30	36	3	14	0	274	30
14:30	14:45	11	3	10	1	275	32
14:45	15:00	18	1	16	1	277	32
15:00	15:15	22	1	21	1	278	32
15:15	15:30	21	1	10	2	289	31
15:30	15:45	20	1	17	2	292	30
15:45	16:00	25	2	27	2	290	30
16:00	16:15	33	0	24	5	299	25
16:15	16:30	17	0	24	1	292	24

Fonte: Autor, 2018.

Quadro 2 - Contagem de veículos dia 09/10/18

CONTAGEM DE VEÍCULOS DIA 09/10/18							
HORÁRIO		ENTRADA		SAÍDA		QUANTIDADE ESTACIONADOS	
		CARRO	MOTO	CARRO	MOTO	CARRO	MOTO
07:00	07:15	70	5	9	2	61	3
07:15	07:30	55	0	12	0	104	3
07:30	07:45	56	5	14	2	146	6
07:45	08:00	57	5	15	2	188	9
08:00	08:15	77	5	15	0	250	14
08:15	08:30	57	6	25	3	282	17
08:30	08:45	70	4	23	1	329	20
08:45	09:00	35	4	21	1	343	23
09:00	09:15	38	1	24	2	357	22
09:15	09:30	24	2	19	0	362	24
09:30	09:45	35	2	22	0	375	26
09:45	10:00	24	1	29	0	370	27
10:00	10:15	35	2	31	1	374	28
10:15	10:30	26	4	21	5	379	27
10:30	10:45	16	2	30	2	365	27
10:45	11:00	16	4	9	3	372	28
11:00	11:15	11	1	25	2	358	27
11:15	11:30	12	0	25	6	345	21
11:30	11:45	14	0	41	2	318	19
11:45	12:00	17	0	61	3	274	16
12:00	12:15	19	1	65	3	228	14
12:15	12:30	19	2	36	2	211	14
12:30	12:45	19	1	33	3	197	12
12:45	13:00	27	4	12	1	212	15
13:00	13:15	36	1	14	0	234	16
13:15	13:30	45	2	21	0	258	18
13:30	13:45	28	5	10	2	276	21
13:45	14:00	48	2	19	1	305	22
14:00	14:15	56	5	19	1	342	26
14:15	14:30	30	5	13	1	359	30
14:30	14:45	23	3	6	2	376	31
14:45	15:00	25	2	15	1	386	32
15:00	15:15	17	2	10	0	393	34

Quadro 2 (Continuação) - Contagem de veículos dia 09/10/18

15:15	15:30	15	0	27	3	381	31
15:30	15:45	27	2	32	3	376	30
15:45	16:00	31	2	25	1	382	31
16:00	16:15	38	2	38	1	382	32
16:15	16:30	22	1	21	4	383	29

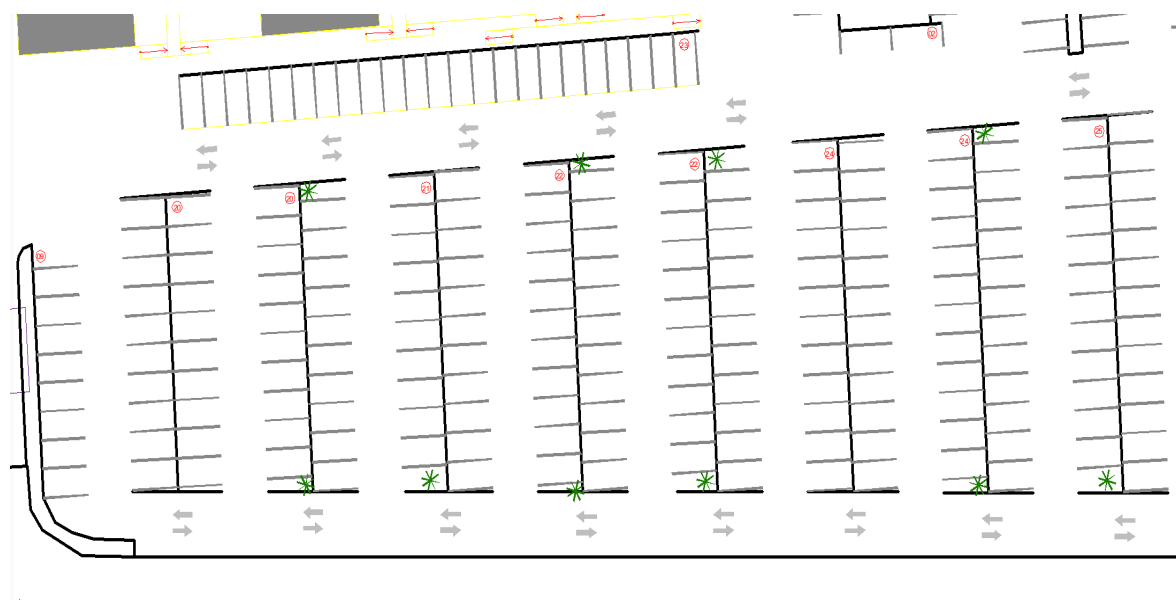
Fonte: Autor, 2018.

6.3. CONFIGURAÇÕES DE LAYOUT

6.3.1. Descrição do layout 01

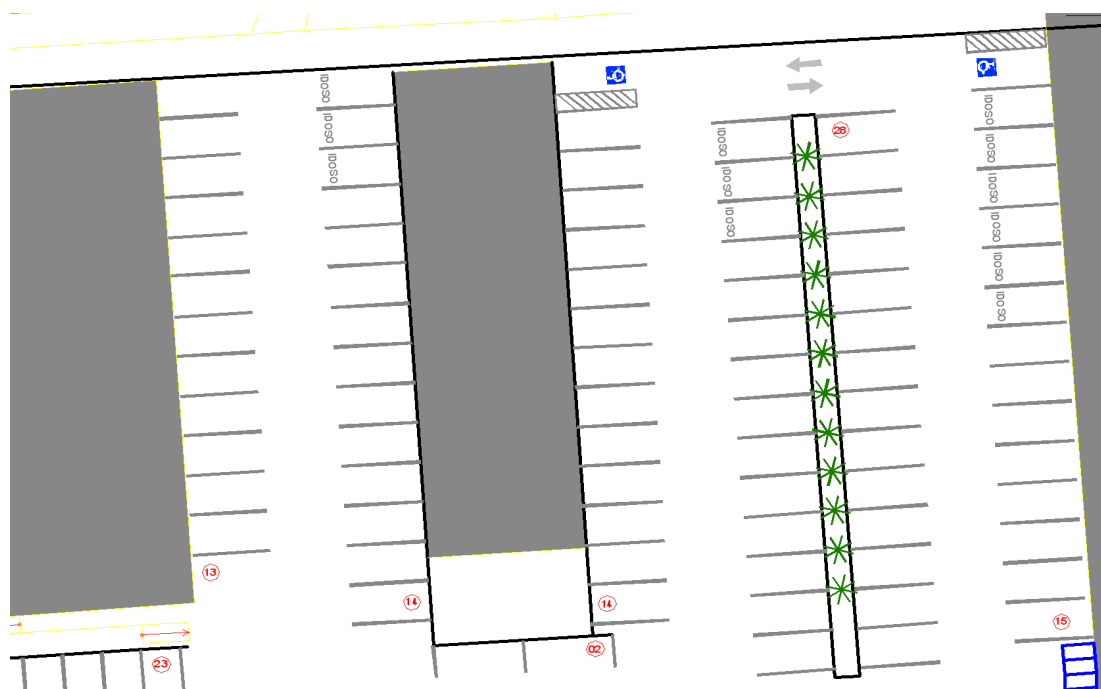
Para obter uma otimização do espaço no desenho geométrico foi adotado os "layouts" da Semob para as áreas de estacionamento com dimensões de vagas e de vias de circulação já pré-determinadas. Foi utilizado em quase sua totalidade em vagas de 90°, apenas duas vagas em paralelo. Essa foi uma tentativa de maximizar a quantidade, já que segundo o Manual de Transportes, as vagas em 90° são as que possuem o melhor aproveitamento. As vagas foram dispostas transversalmente ao estacionamento na direção que possui o traçado atual. Como mostra nas Figura 23, 24, 25 e 26.

Figura 23 - Layout 01 (parte principal do estacionamento do CT).



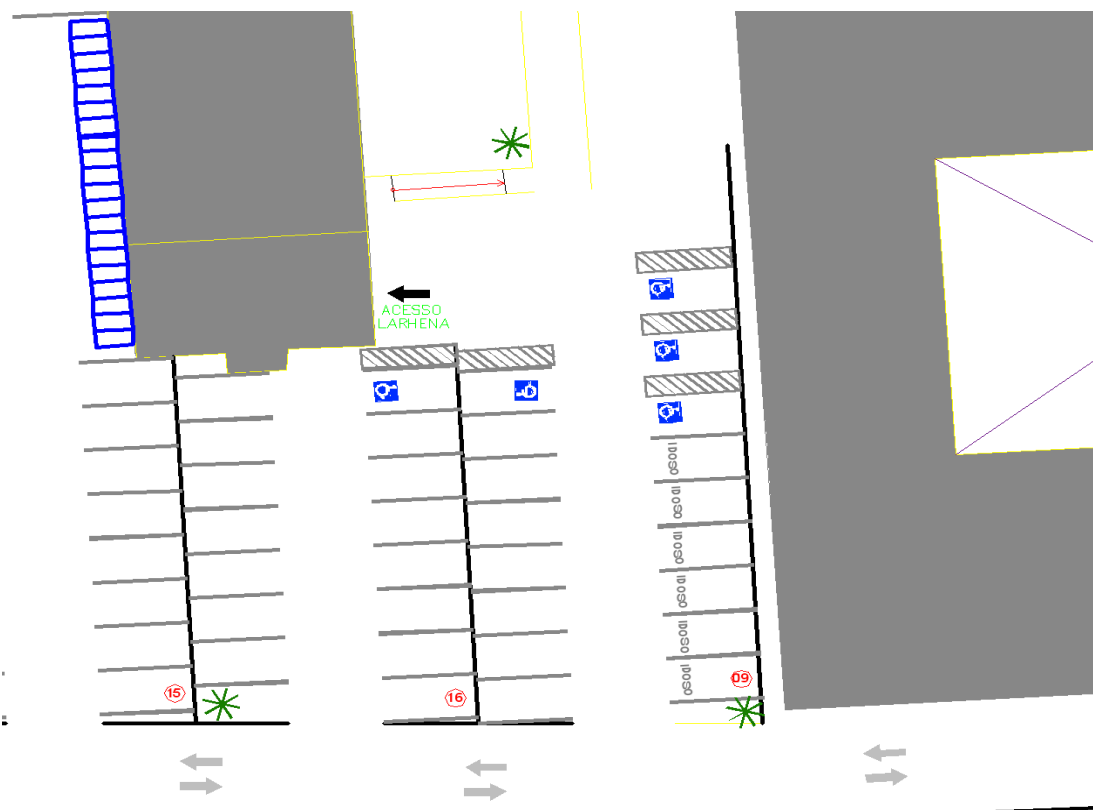
Fonte: Autor, 2019.

Figura 24 - Layout 01 (estacionamento ao lado da Biblioteca e Ambiente dos professores).



Fonte: Autor, 2019

Figura 25 – Layout 01 (Estacionamento ao lado do Bloco das Coordenações do CT).



Fonte: Autor, 2019.

Figura 26 - Layout 01 (estacionamento no Bloco de Engenharia de Produção).



Fonte: Autor, 2019.

Para as vagas em 90° utilizou-se as configurações 01 e 02, descritas anteriormente na revisão bibliográfica deste trabalho. Foi utilizado também vagas em 0°. Com esse redesenho obteve-se 382 vagas para carros e 24 para motos.

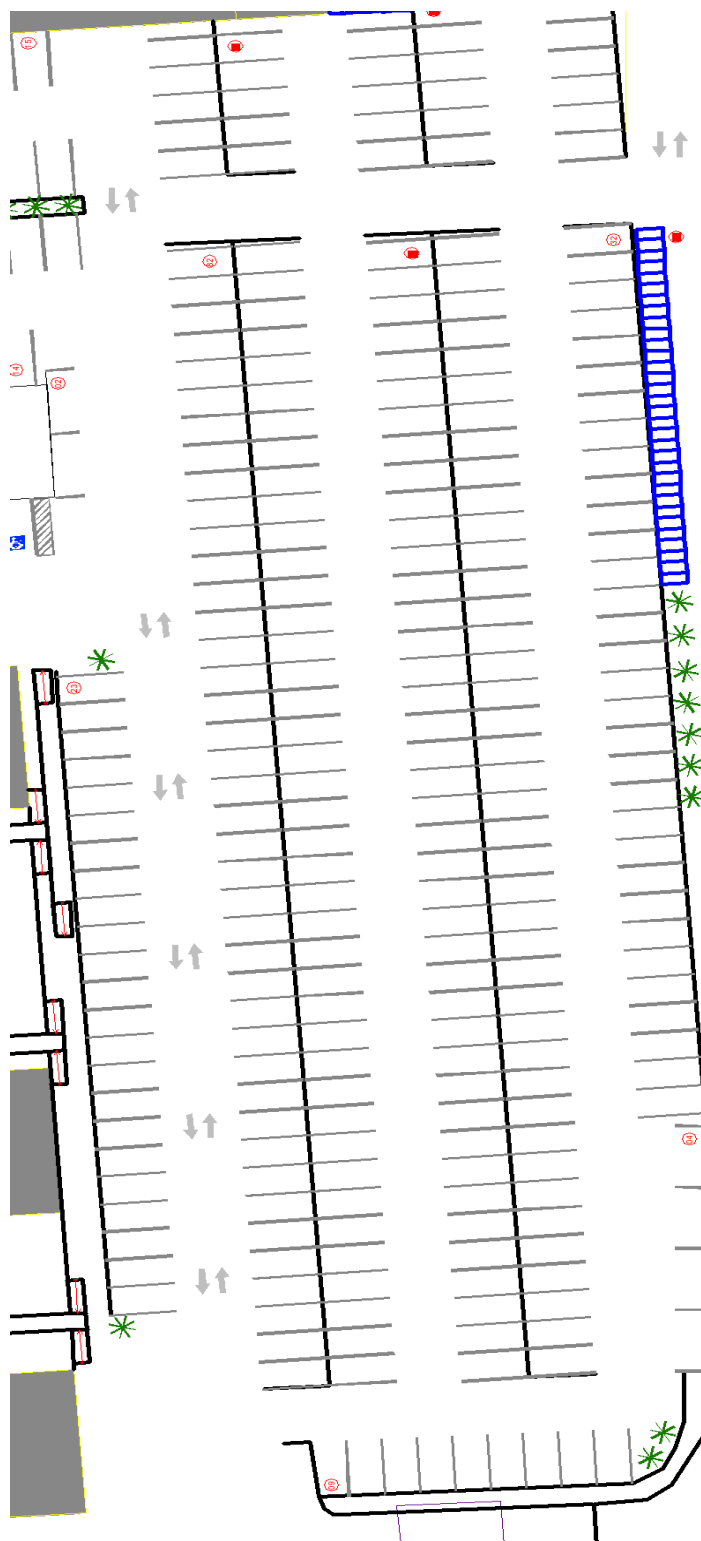
Foi realizado um estudo de demanda do estacionamento nos dias 20 de setembro e 09 de outubro de 2018. Os números obtidos mostram que essa configuração ainda é insuficiente para a quantidade de carros que utilizam o estacionamento.

Utilizou-se a NBR 9050:2 015 (ABNT, 2015), em que foi dimensionado o tamanho das vagas de acessibilidade como também o número de vagas exigidos em relação ao número total.

6.3.2. Descrição do layout 02

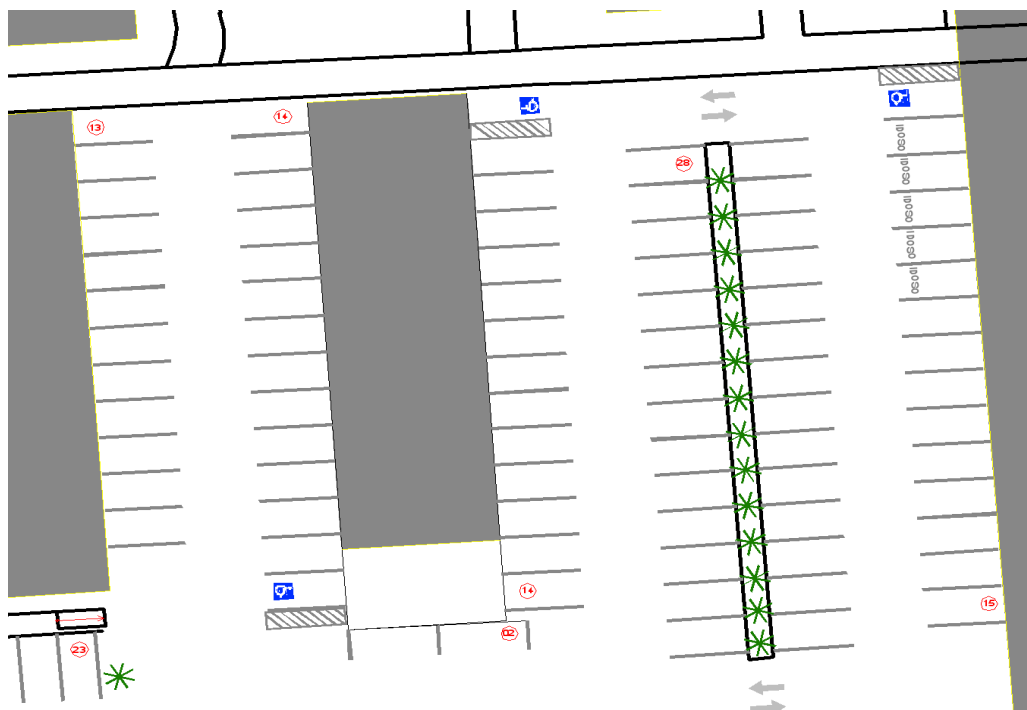
Foi estudado um novo layout diferente dos anteriores. Um traçado longitudinal foi desenhado na maior parte do estacionamento, apresentado geometricamente nas Figuras 27, 28, 29 e 30.

Figura 27 - Layout 02 (parte principal do estacionamento do CT).



Fonte: Autor, 2019.

Figura 28 - Layout 02 (Estacionamento ao lado da Biblioteca e Ambiente dos professores).



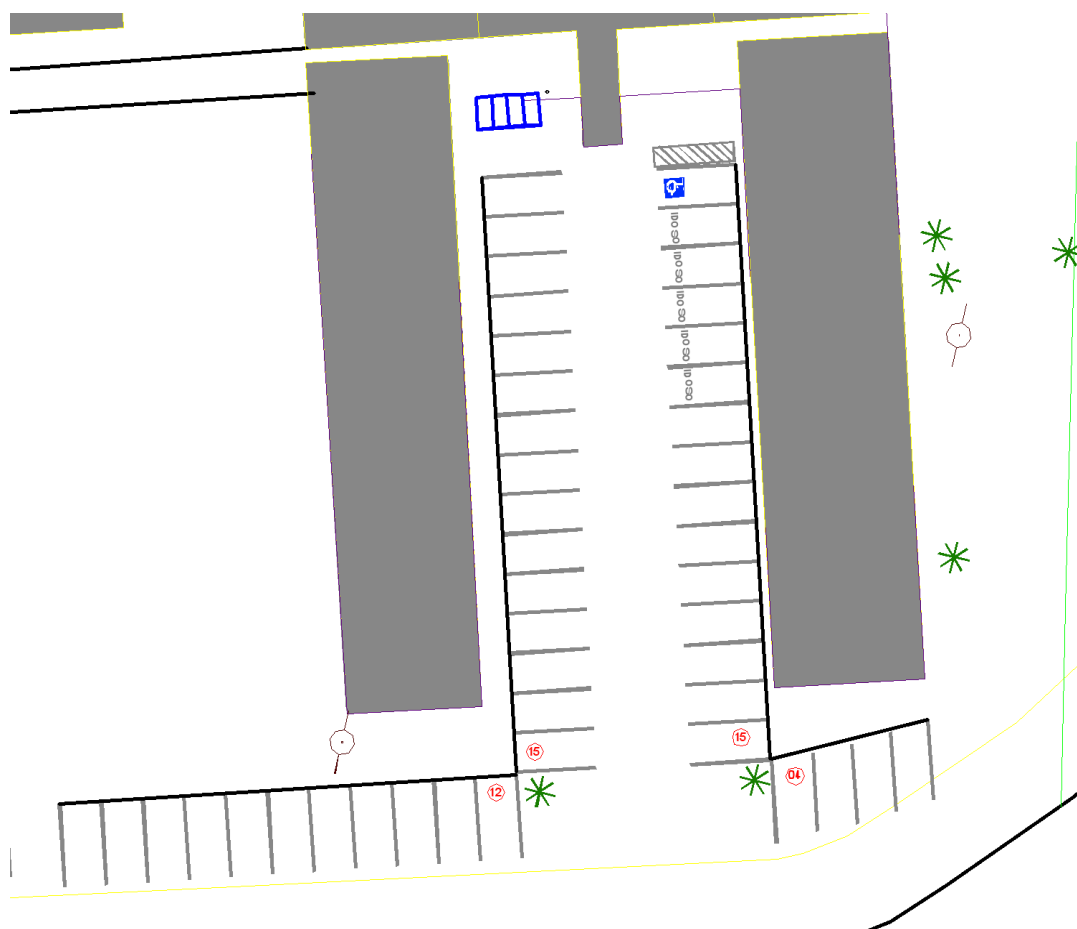
Fonte: Autor, 2019.

Figura 29 - Layout 02 (Estacionamento ao lado do Bloco das Coordenações do CT).



Fonte: Autor, 2019.

Figura 30 - Layout 02 (estacionamento no Bloco de Engenharia de Produção).



Fonte: Autor, 2019.

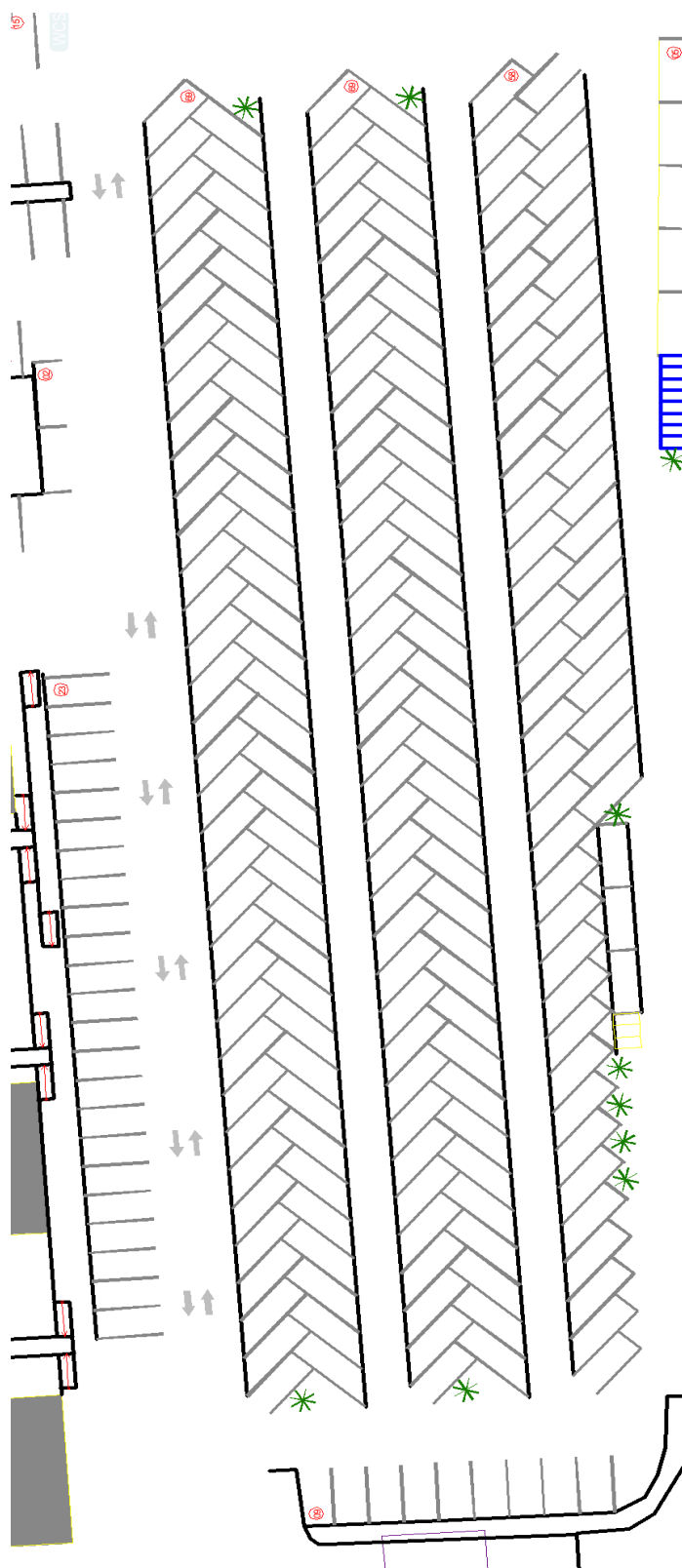
Com esse novo redesenho obteve-se a uma quantidade de vagas que superou até as maiores demandas em dias de pico na parte do Centro de Tecnologia em estudo.

Nesse layout praticamente todas as vagas são em 90°, não sendo locada nenhuma vaga inclinada. A quantidade vagas obtidas para carros foi de 423 e para motos foi de 36.

6.3.3. Descrição do layout 03

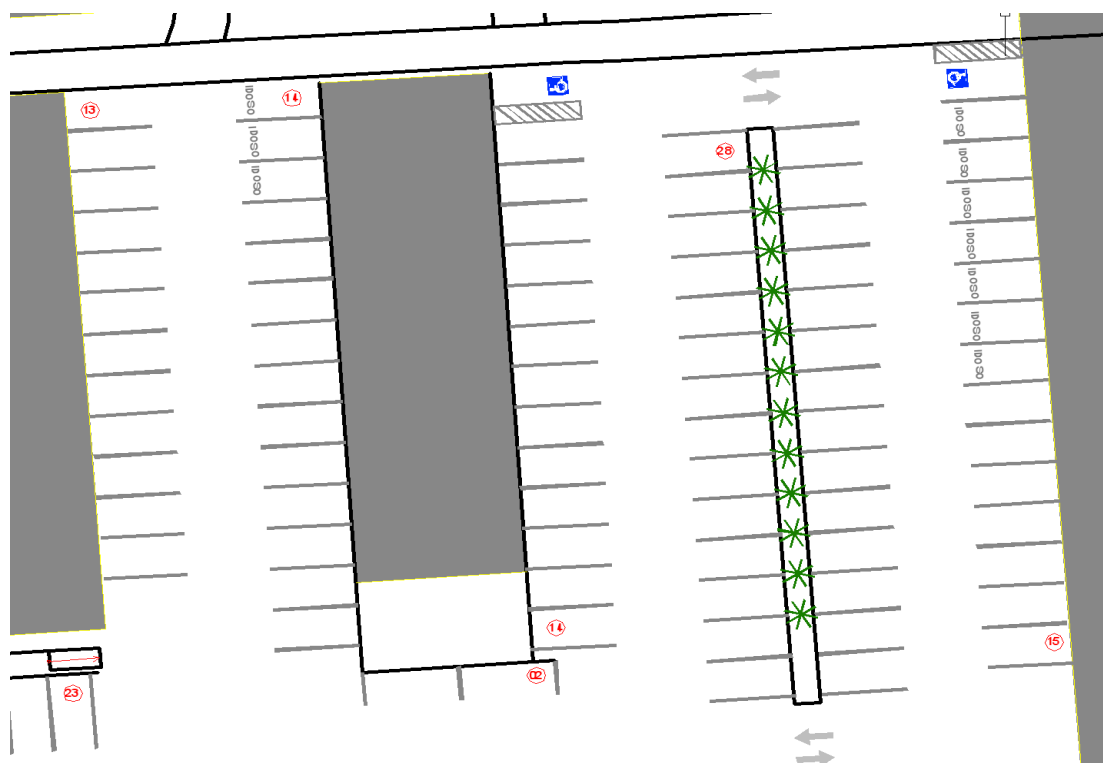
Nesse redesenho utilizou-se vagas em 45° na parte central, com baias no mesmo sentido do layout 02. Na tentativa de atingir uma quantidade maior de vagas, foi projetado vagas inclinadas apenas na parte central como mostra na Figura 31, as outras partes do estacionamento são representadas nas Figuras 32, 33 e 34. Comparou-se essa mesma região com o layout anterior e nesse novo desenho obteve-se uma quantidade inferior de vagas.

Figura 31- Layout 03 (parte principal do estacionamento do CT).



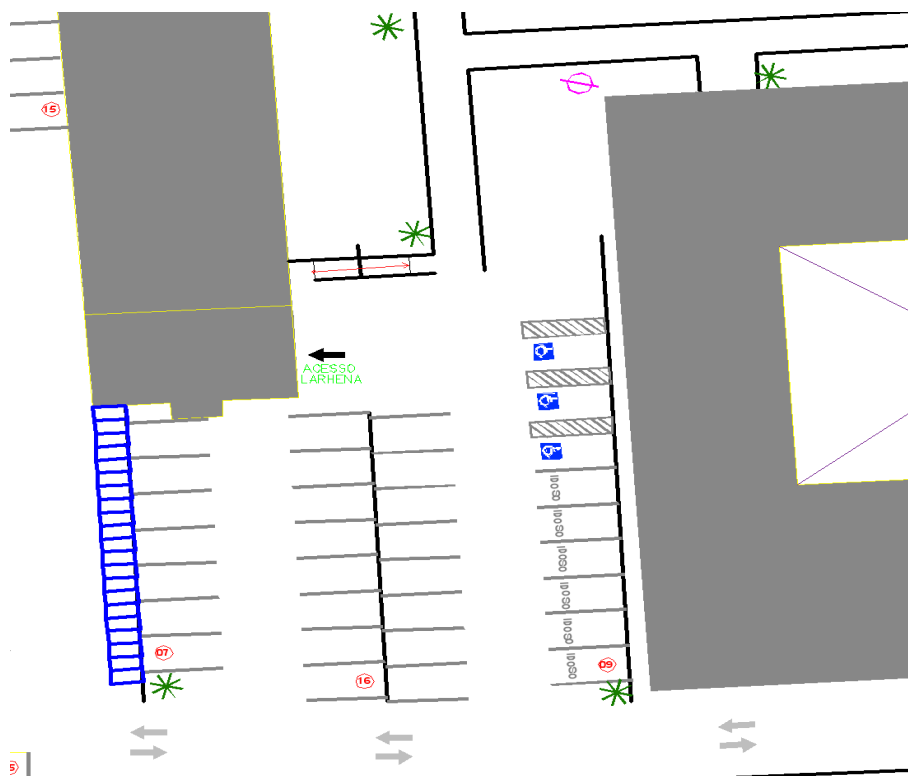
Fonte: Autor, 2019.

Figura 32 - Layout 03 (Estacionamento ao lado da Biblioteca e Ambiente dos professores).



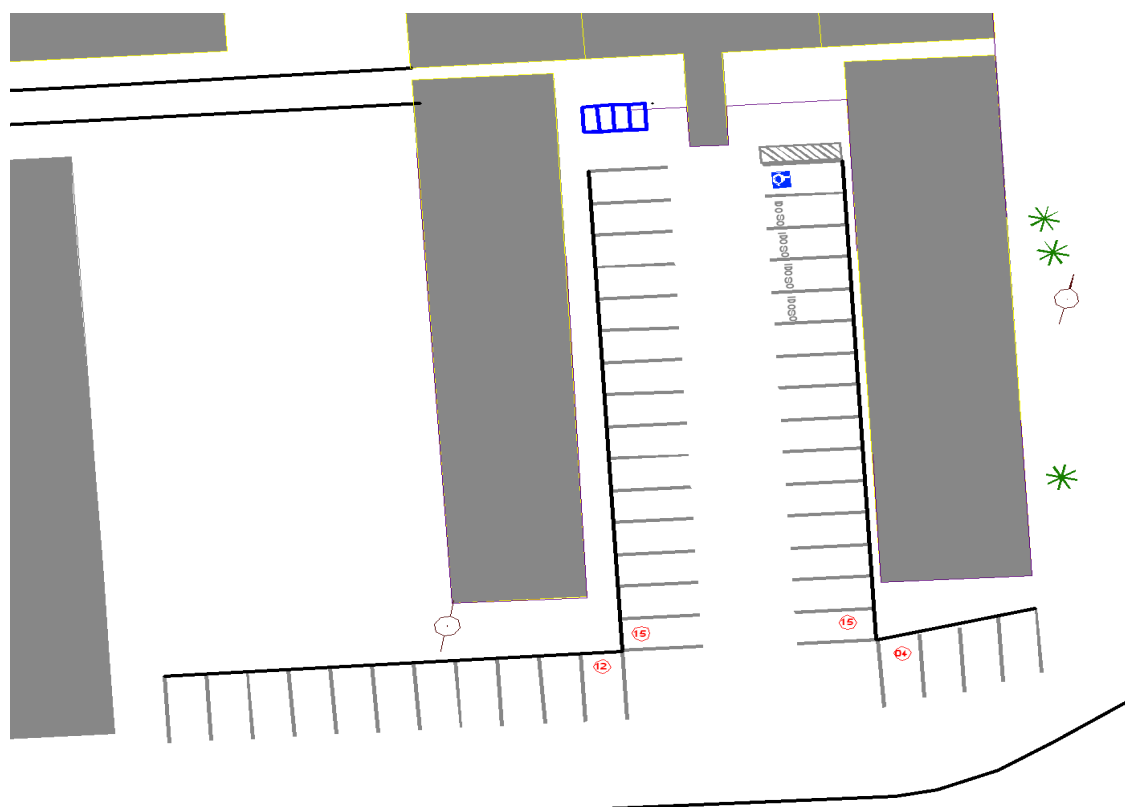
Fonte: Autor, 2019.

Figura 33 - Layout 03 (Estacionamento ao lado do Bloco das Coordenações do CT).



Fonte: Autor, 2019.

Figura 34 - Layout 03 (estacionamento no Bloco de Engenharia de Produção).



Fonte: Autor, 2019.

Obteve-se uma quantidade menor de vagas nesse desenho, 397 vagas para carros e 36 vagas para motos.

6.4. OPINIÃO DE USUÁRIOS

Segundo uma pesquisa realizada na UFPB por LOPES em 2011, 53% das pessoas vem com veículos a universidade.

Quando foi questionado sobre a opinião do usuário sobre a existência de vagas suficientes para motos no Campus, 81% opinaram que não existem vagas suficientes para motos.

Quando as pessoas foram questionadas se já estacionaram seus veículos em locais impróprios, 37% das pessoas opinaram que já estacionaram em locais inadequados, enquanto que 58% opinaram não.

Quando em relação à opinião sobre a implantação de uma possível fiscalização com o poder de multar dentro da universidade os veículos que infrinjam as Leis de Trânsito Nacional, os usuários opinaram assim: 65% das pessoas são a favor da fiscalização; 34% não são a favor da fiscalização.

Outro levantamento de suma importância para o resultado desta pesquisa foi uma pergunta aos condutores desta forma: você concordaria em deixar seu veículo em casa e se locomover até a universidade usando transporte coletivo? Sendo assim, 53 % das pessoas opinaram que não, enquanto 47% das pessoas opinaram que sim.

Através dessa pesquisa juntamente com os dados de demanda de vagas realizado neste trabalho, o estacionamento no Centro de Tecnologia tanto em aspectos técnicos como também em critérios quantitativos apresenta-se como ineficiente.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas relacionados a estacionamentos no Centro de Tecnologia da UFPB são evidentes visualmente. Após o levantamento da situação atual, comparações com normas técnicas e objetivas ficam claros a falta de planejamento para absorver a atual demanda de automóveis.

Tendo isso em conta, pesquisou-se a possibilidade de aumentar a quantidade de vagas regulares do estacionamento. Através do levantamento da demanda em dias de pico foi possível saber a quantidade necessária de vagas. Na tentativa de otimizar o espaço disponível e maximizar a quantidade de lugares para os veículos, os redesenhos de layouts desenvolvidos neste trabalho se mostraram suficientes e objetivos.

Dentre os redesenhos desenvolvidos, dois alcançaram as demandas de vagas. Um apresenta na sua maioria com vagas em 45 graus, em que possui uma vantagem em relação ao conforto de estacionar. Já o outro redesenho apresenta vagas na sua maioria em 90 graus, com a vantagem de agregar grande quantidade de lugares.

A escolha de um novo layout será em função de novos dados que podem ser pesquisados em outros trabalhos. Para obter novas configurações o projetista pode levar em consideração a preferência do público. Sugere que através de uma pesquisa questione se prefere um estacionamento com uma maior quantidade de vagas ou um com mais conforto. Os layouts projetados neste trabalho indicam uma solução para o atual problema de vagas. Permitindo uma adequação as normas e otimizando espaços ociosos.

A eficácia da implantação de um projeto de estacionamento também está relacionada com a educação da população. O ato de estacionar irregularmente pode existir até mesmo em lugares com sistemas que funcionem corretamente. Uma mobilização no Campus I da UFPB no sentido de educar as pessoas ajudaria manter um estacionamento mais organizado e seguro.

8. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: Abnt, 2015.148p.

BRITO, Tiago Rodrigues. **Um estudo de melhoria de capacidade do estacionamento do Centro de Ciência da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte**. Monografia (Graduação). Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

Companhia de Engenharia de Tráfego (CET). Disponível em <<http://www.cetsp.com.br/media/505566/Vol10Parte-12SinalizacaodeVagasReservadas.pdf>>. Acesso em 03 de abril de 2019.

Centro de Tecnologia (CT). Universidade Federal da Paraíba. Disponível em <<http://www.ct.ufpb.br/ct/contents/paginas/apresentacao>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2019.

Costa, J. F. P. (2008) **Projecto de um parque de estacionamento**, Mestrado Integrado em Engenharia Civil 2007/2008 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.

DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego. 2001.

IKEDA, Tairi Loreto. **Proposta de Modelo de Gestão e Projeto de Layout do Estacionamento Rotativo do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. 2013. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

LOPES, Hawick Arnaud do Nascimento. **Tráfego na Cidade Universitária do Campus I da UFPB**. João Pessoa: UFPB, 2011. 78 p. Monografia (Graduação em Geografia) Centro de Ciências Exatas e da Natureza – Universidade Federal da Paraíba.

SECO, Álvaro Jorge da Maia; GONÇALVES, Jorge Humberto Gaspar; COSTA, Américo Henrique Pires da. **MANUAL DO PLANEAMENTO DE ACESSIBILIDADES E TRANSPORTES**. Porto - Portugal: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, 2008.

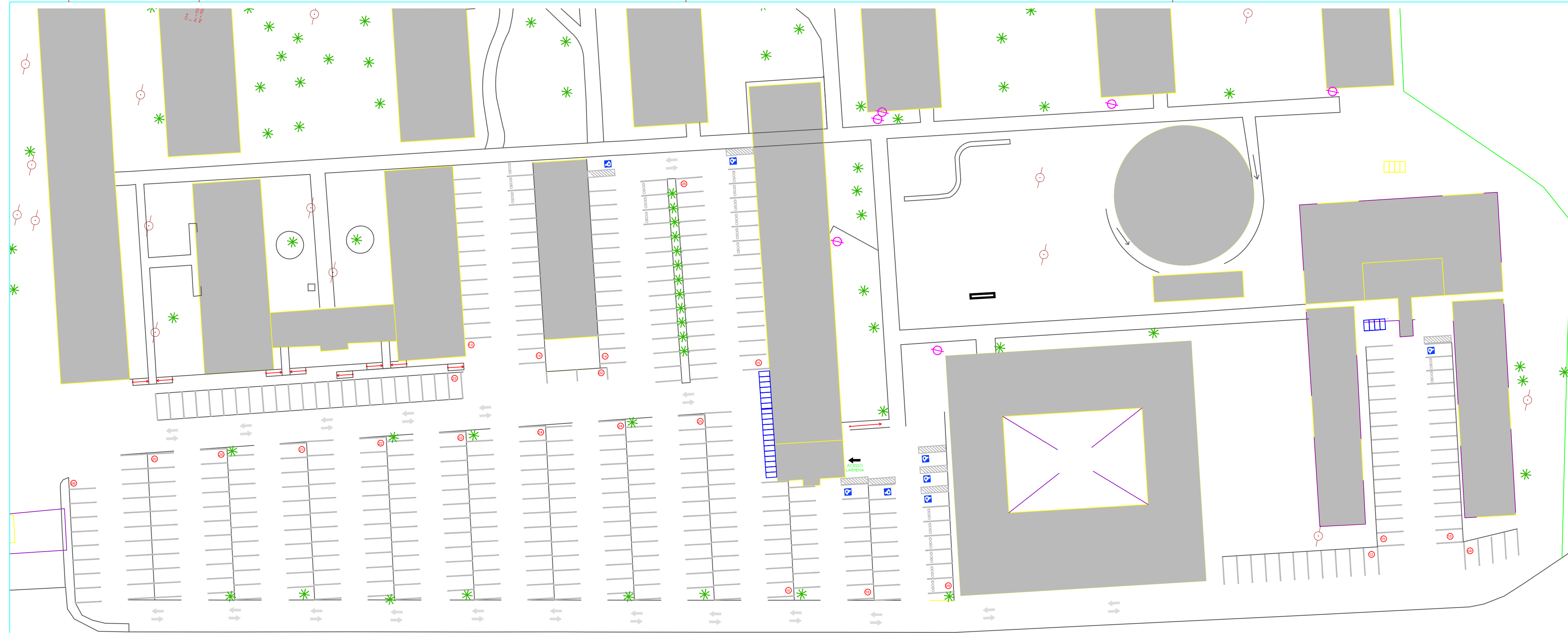
SEMOB. Secretaria de Mobilidade Urbana de João Pessoa. Disponível em < <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2011/04/Of-045-idosos-e-deficientes.pdf> >. Acesso em março 2019.

SIGAA. Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas – UFPB. Disponível em < <https://sigaa.ufpb.br/sigaa/public/home.jsf> >. Acesso em abril 2019.

SPILLAR, Robert J.; P.E. **Park-and-Ride Planning and Design Guidelines**, 1997.

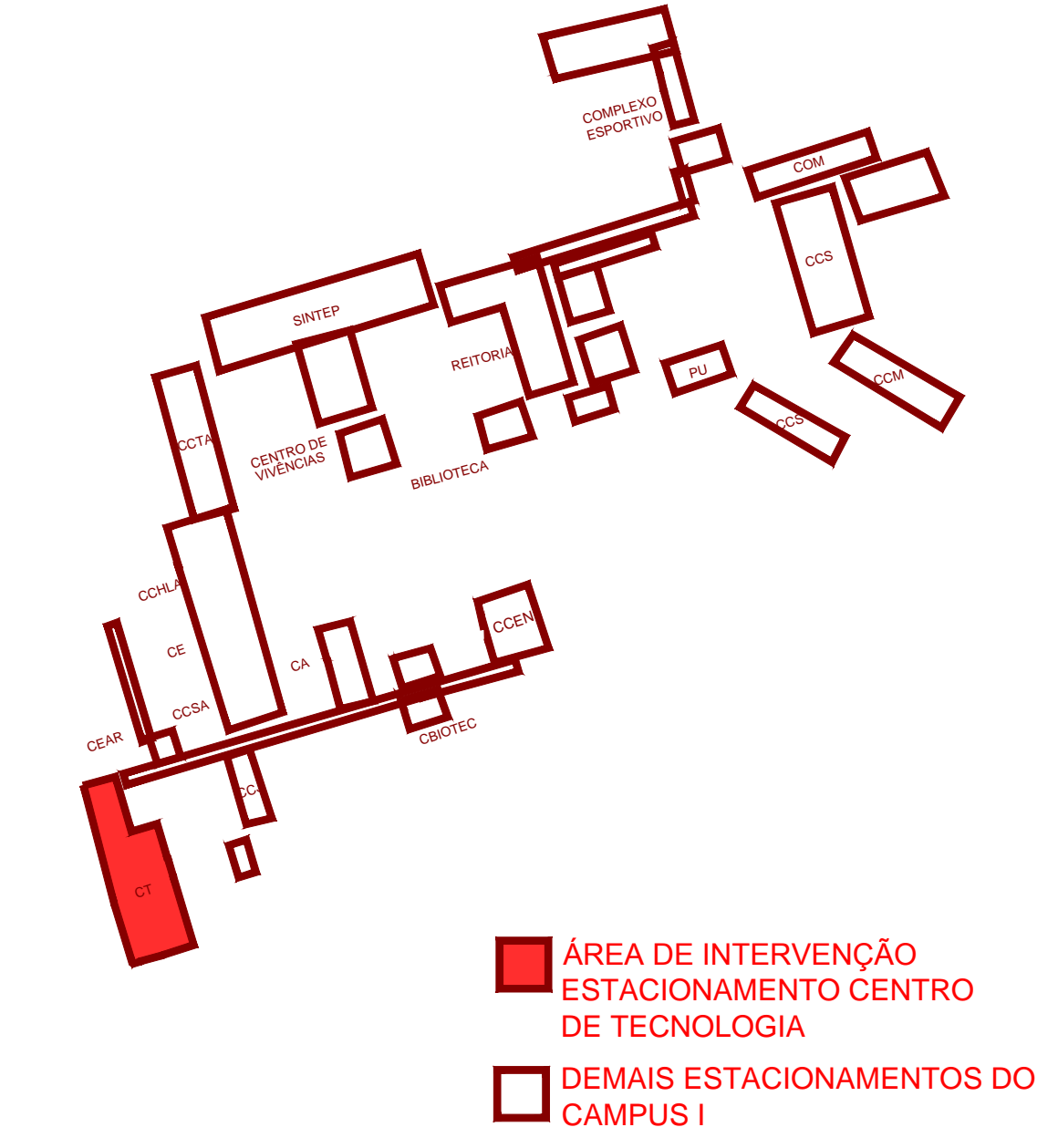
STTRANS JP. Superintendência de Transportes e Trânsito de João Pessoa. Portaria STTrans N° 047/2002.

ANEXOS: PLANTA BAIXA DOS LAYOUTS



2 PLANTA BAIXA- LAYOUT 01 - ESTACIONAMENTO CENTRO DE TECNOLOGIA
ESCALA 1/500

1 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1/10000



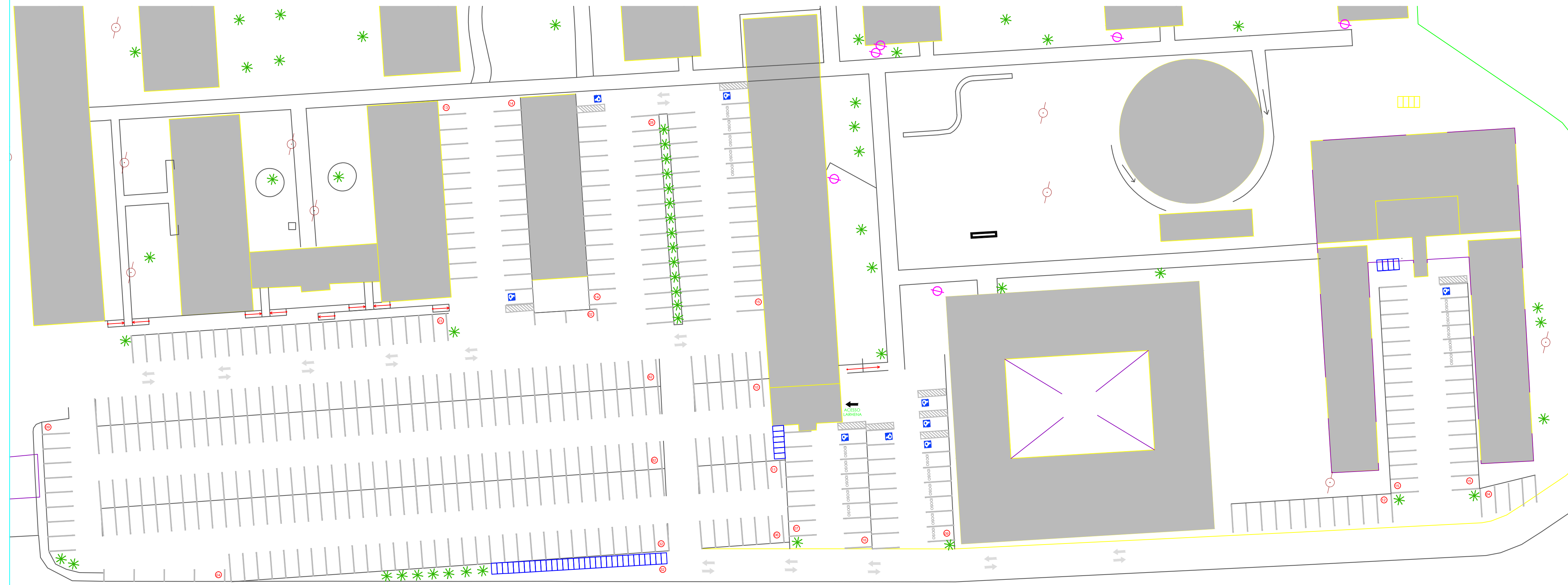
■ ÁREA DE INTERVENÇÃO
ESTACIONAMENTO CENTRO
DE TECNOLOGIA

□ DEMAIS ESTACIONAMENTOS DO
CAMPUS I

- LEGENDA**
- * VEGETAÇÃO
 - IDOSO SINALIZAÇÃO IDOSO
 - ♿ SINALIZAÇÃO DEFICIENTE

ESTACIONAMENTO
382 VAGAS CARROS
24 VAGAS MOTOS

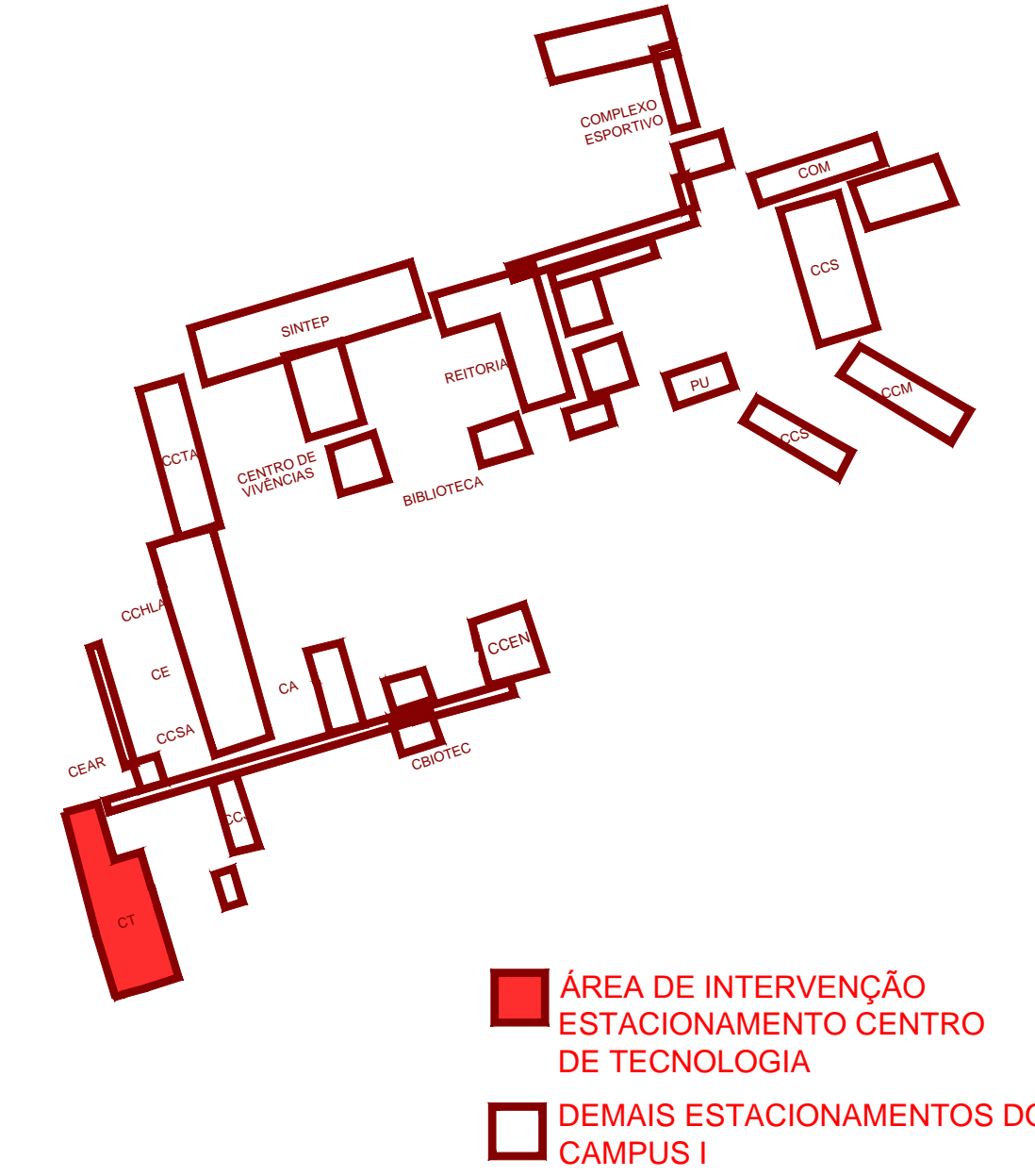
PROJETO	LAYOUT 01
LOCAL	ESTACIONAMENTO DO CT - CAMPUS I UFPB
DESENHISTA	GRIGÓRIO RIBEIRO SOARES NETO
ESCALA	INDICADAS



2 PLANTA BAIXA- LAYOUT 02 - ESTACIONAMENTO CENTRO DE TECNOLOGIA
ESCALA 1/500



1 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1/10000

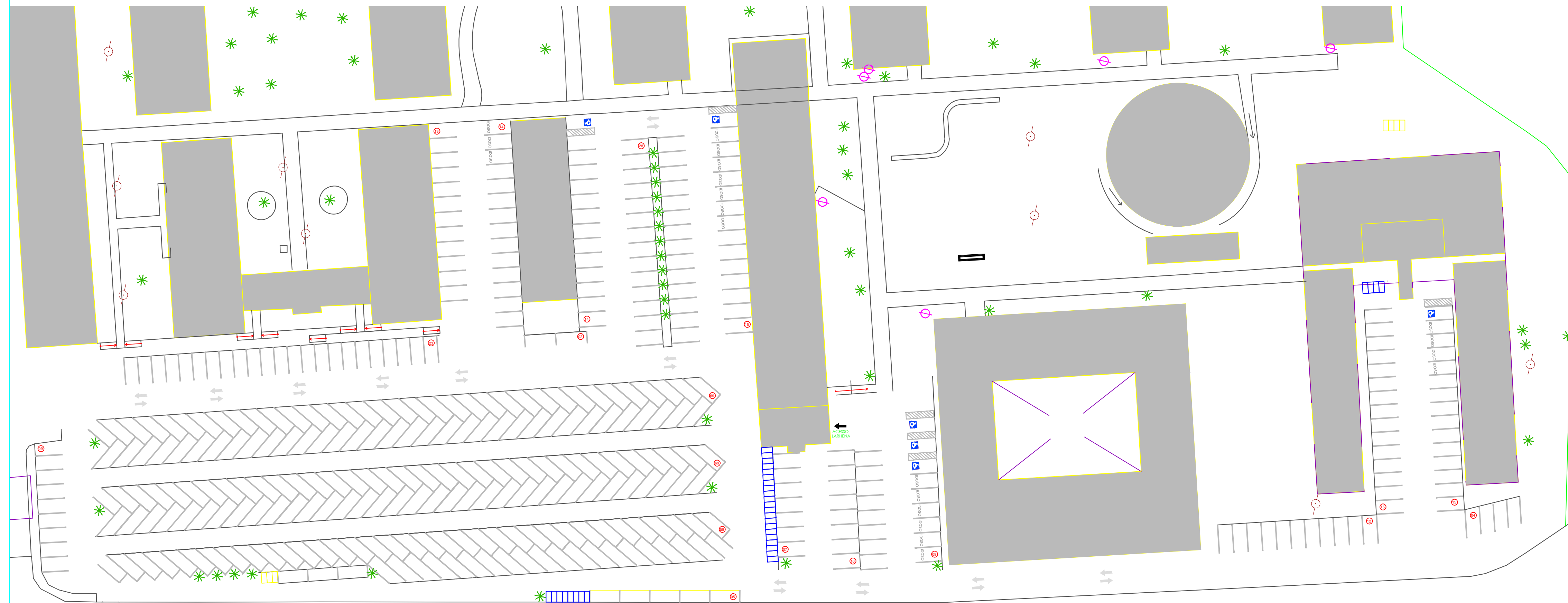


- ÁREA DE INTERVENÇÃO ESTACIONAMENTO CENTRO DE TECNOLOGIA
- DEMAIS ESTACIONAMENTOS DO CAMPUS I

- LEGENDA**
- VEGETAÇÃO
 - IDOSO SINALIZAÇÃO IDOSO
 - SINALIZAÇÃO DEFICIENTE

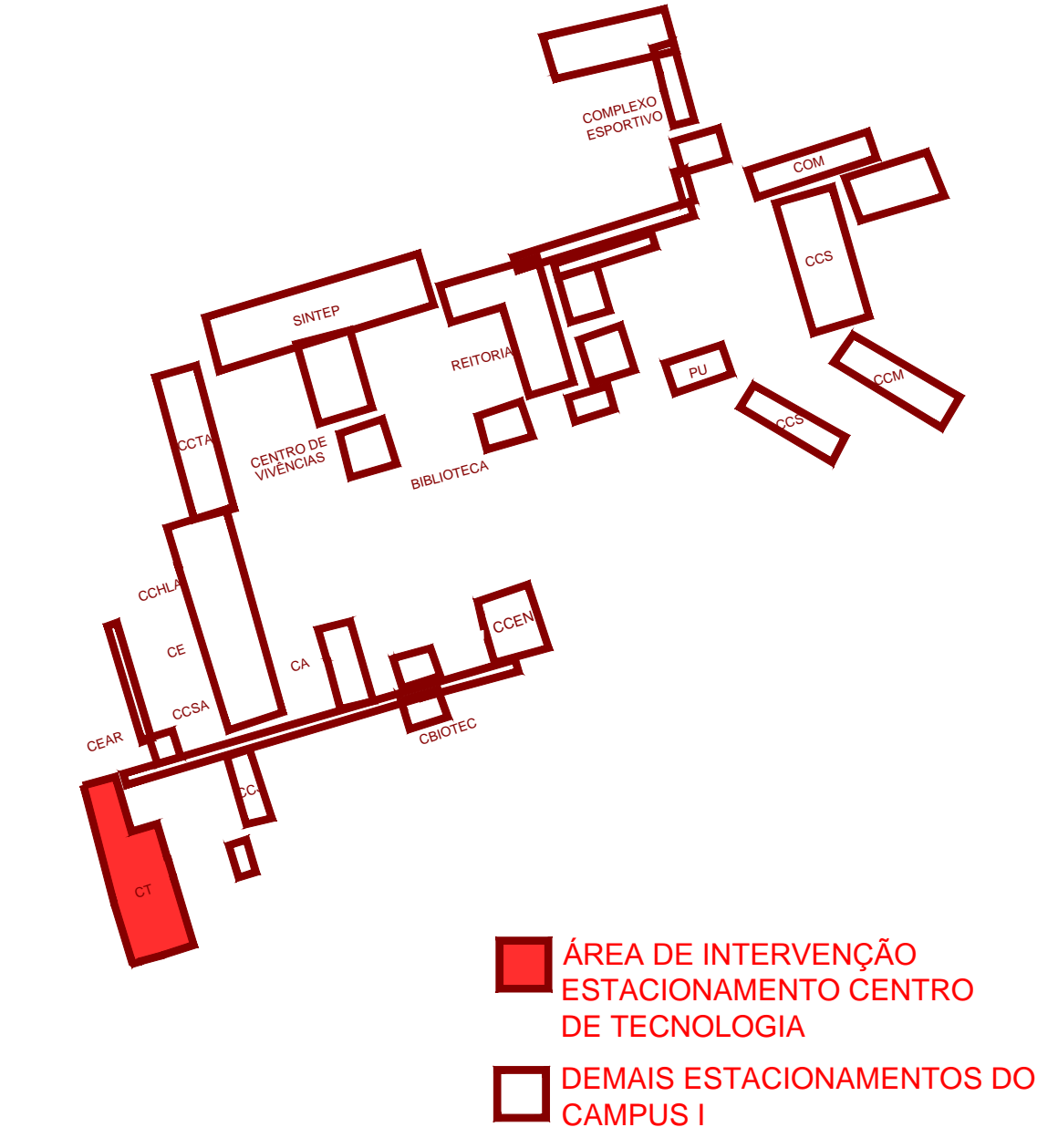
ESTACIONAMENTO
423 VAGAS CARROS
36 VAGAS MOTOS

PROJETO	LAYOUT 02
LOCAL	ESTACIONAMENTO DO CT - CAMPUS I UFPB
DESENHISTA	GRIGÓRIO RIBEIRO SOARES NETO
ESCALA	INDICADAS



2 PLANTA BAIXA- LAYOUT 03 - ESTACIONAMENTO CENTRO DE TECNOLOGIA
ESCALA 1/500

1 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1/10000



- ÁREA DE INTERVENÇÃO ESTACIONAMENTO CENTRO DE TECNOLOGIA
- DEMAIS ESTACIONAMENTOS DO CAMPUS I

- LEGENDA**
- * VEGETAÇÃO
 - ♿ SINALIZAÇÃO IDOSO
 - ♿ SINALIZAÇÃO DEFICIENTE

ESTACIONAMENTO
397 VAGAS CARROS
36 VAGAS MOTOS

PROJETO	LAYOUT 03
LOCAL	ESTACIONAMENTO DO CT - CAMPUS I UFPB
DESENHISTA	GRIGÓRIO RIBEIRO SOARES NETO
ESCALA	INDICADAS