



# L'évolution de Porto Alegre selon une approche morphoclimatique

Quelle place pour le  
parcellaire urbain contigu?

# L'évolution de Porto Alegre selon une approche morphoclimatique

Quelle place pour le  
parcellaire urbain contigü?

Laura de Oliveira Guerreiro Beutler

Énoncé théorique de master  
EPFL | ENAC | SAR

Janvier 2023

Directeur pédagogique : Prof. Emmanuel Rey  
Professeur : Prof. Marilyne Andersen  
Maître EPFL : Clément Cattin

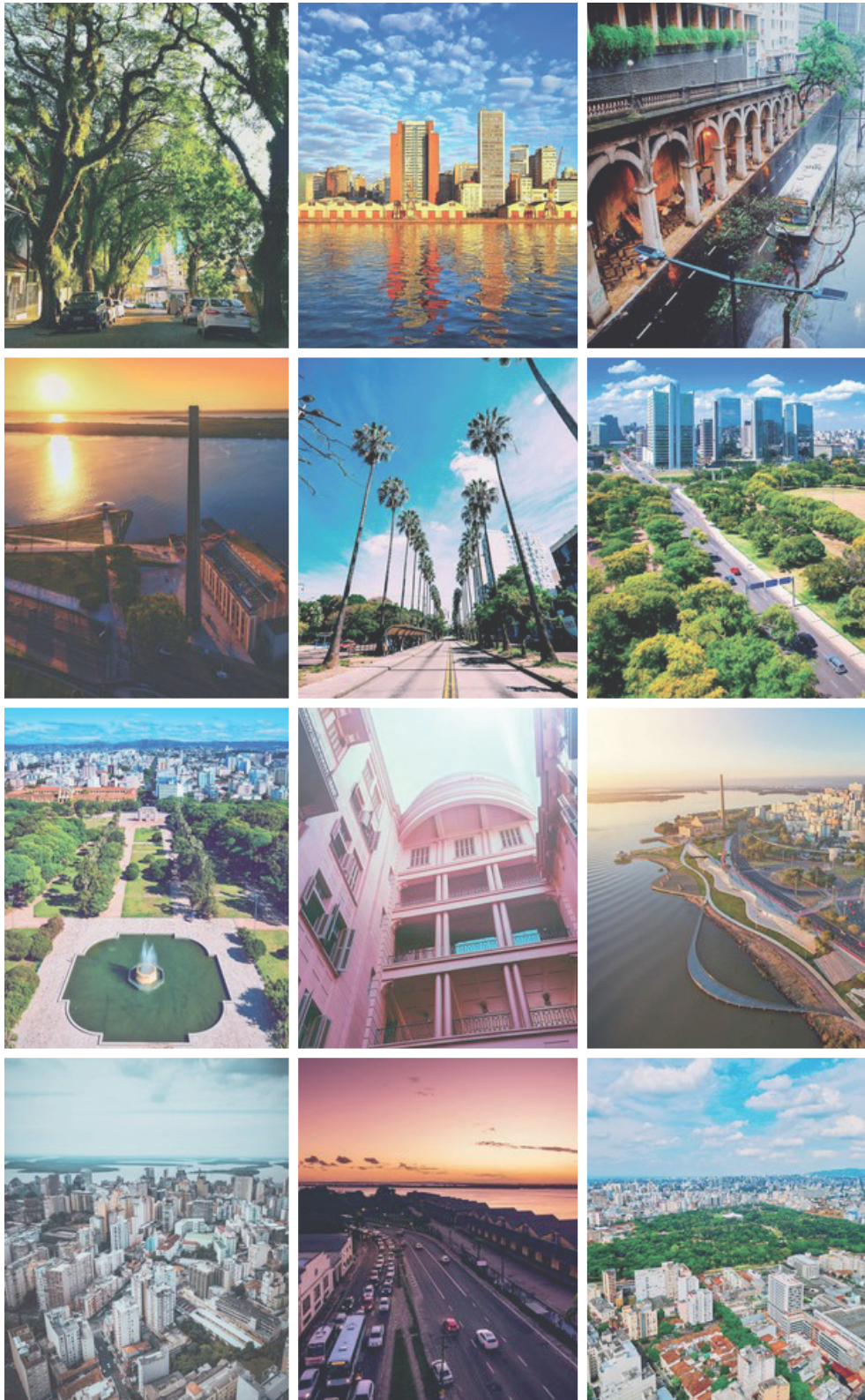


2023, Laura de Oliveira Guerreiro Beutler

Ce document est mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution  
(CC BY <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

Vous pouvez utiliser, distribuer et reproduire le matériel par tous moyens et sous tous formats, à condition de créditer  
l'auteur de l'oeuvre.

Les contenus provenant de sources externes ne sont pas soumis à la Licence CC BY et leur utilisation nécessite l'autorisation  
de leurs auteurs.



*“Podemos pensar que a cultura nacional em que nascemos constitui uma das primeiras e principais fontes de identidade, pois se trata de um discurso construtor de sentidos que organiza tanto nossas ações como as concepções que temos de nós mesmos.”*

*“On peut penser que la culture nationale dans laquelle nous naissons constitue l'une des premières et principales sources d'identité, car il s'agit d'un discours constructeur de sens qui organise à la fois nos actions et les conceptions que nous avons de nous-mêmes.”*

*Arquitetura residencial de Porto Alegre, Clarissa Wetzel, pg. 36*









# THÉMATIQUES

## Porto Alegre et son développement

Le 15 novembre 2022 est déclaré par l'ONU comme la journée des 8 milliards et marque le moment historique où la population atteint le seuil des 8 milliards de personnes occupant la surface de la terre.<sup>3</sup> Cette croissance démographique est réfléchié partout dans le monde et le Brésil, par exemple, a dépassé le seuil de 200 millions d'habitants entre 2010 et 2021<sup>4</sup>. Cela n'est pas différent à Porto Alegre, une des capitales du Brésil et centre de développement important dans le sud du pays, qui voit sa population augmenter de plus de 80 milles personnes entre 2010 et 2021<sup>5</sup>.

La croissance démographique a des effets importants dans les villes, résultant dans leur densification plus ou moins planifiée et dans des impacts plus ou moins importants sur l'environnement. Porto Alegre grandit actuellement sur les bases dictées par le PDDUA, son dernier plan directeur mis en vigueur en 1999 et retouché dernièrement en 2010, préconisant une série de modifications et d'adaptations fondamentales et nécessaires dans la conception et construction de l'espace urbain de Porto Alegre pour le développer de manière durable - soit de manière consciente et rationnelle par rapport aux problématiques climatiques et énergétiques actuelles.

Tout au long de ce travail, qui est aussi une opportunité pour la définition d'un site spécifique pour le projet de master qui va suivre, quelques questions traités par le PDDUA seront soulevées et analysées afin de comprendre, de manière générale, comment les pratiques actuelles influencent sur le développement continu de la ville.

## Porto Alegre et le parcellaire urbain

Un autre élément aussi pris en considération tout au long du travail est le parcellaire urbain très long et étroit, caractéristique du tissu urbain de Porto Alegre et d'autres villes brésiliennes. Ce parcellaire est un élément de structuration hérité du système d'occupation colonial portugais, et sa présence et utilisation continue jusqu'à aujourd'hui a des impacts importants sur le développement et la densification de la ville. Comme l'architecture est particulièrement liée aux caractéristiques de la structure urbaine sur laquelle elle s'installe, l'utilisation de ses parcellaires résulte dans des bâtiments de formes variées par rapport à leur typologie et utilisation, mais qui gardent des rapports très semblables aux limites des parcelles, normalement se collant ou gardant des distances minimales par rapport à ces dernières.

3 ONU, « Journée des 8 milliards | Nations Unies »

4 IBGE, « Cidades | Brasil | Panorama »

5 IBGE, « Cidades | Rio Grande do Sul | Porto Alegre | Panorama »

Par expérience personnelle, le fait d'avoir habité dans une maison unifamiliale construite sur un lot de ce type - avec environ 10 m de largeur par 40 m de longueur -, je peux affirmer que les conditions liées au confort thermique n'étaient pas optimales, principalement par le fait que la maison soit collée aux voisins et d'avoir seulement une double exposition et des ombrages qui arrivent assez tôt sur les espaces extérieurs. Ainsi, dans un contexte de densification, la verticalisation des constructions dans ces lots attire mon attention par rapport aux conditions de vie et de confort créés dans les bâtiments qui en résultent.

## Porto Alegre et le climat

Mon intérêt pour cette question de qualité de vie liée au confort n'est pas très récente: pendant toute mon expérience de vie à Porto Alegre, son climat et les conditions de confort liées à lui m'ont toujours interpellé. En été, si on ne pouvait pas partir en vacances au bord de la mer, la solution pour supporter la chaleur torride et lourde était de profiter de la piscine - à la maison, chez des proches ou dans des clubs et associations privés -, d'essayer d'attraper une brise au bord du lac ou dans un parc ombragé si on a de la chance, ou de s'enfermer dans les maisons ou centres commerciaux suffisamment climatisés. En hiver, pour surmonter le froid inédit caractéristique de la région sud du Brésil (soit seulement 7% de tout son territoire), on a pas beaucoup de choix à part garder nos vestes dans les espaces intérieurs - voire ajouter encore d'autres couches d'habits - ou chauffer à l'aide des climatisations ces espaces mal isolés.

A partir de mes expériences dans d'autres villes du monde, je suis arrivée intuitivement à deux conclusions: la première c'est qu'il ne fait pas assez froid pour installer un système exclusif de chauffage dans les maisons, et la deuxième c'est que la grande quantité d'humidité qui remonte dans les murs en hiver, associée aux sensations de froid à l'intérieur, indiquent qu'il y a très probablement un soucis avec l'isolation des maisons. Ainsi, la plus grande partie des problèmes, autant en été qu'en hiver, sont généralement réglés par l'utilisation des mêmes dispositifs de climatisation, qui refroidissent les espaces intérieurs en été, et les chauffent en hiver. Avec un minimum de connaissance sur les effets que les différentes manières de construire et d'adapter le climat intérieur peuvent avoir sur l'environnement, on peut bien imaginer comment l'utilisation de ces dispositifs de climatisation, associés à une mauvaise isolation des bâtiments, peuvent être problématiques.

Considérant tout cela, plus le fait qu'aujourd'hui on a assez de connaissances pour pouvoir projeter et construire autrement, ce travail cherche à étudier le climat de Porto Alegre en profondeur et à différentes échelles pour comprendre comment cela peut être un allié dans la conception et planification d'une meilleure qualité de vie pour ses habitants.



## PROBLÉMATIQUE

Alliant mon expérience de vie à Porto Alegre aux connaissances acquises pendant plusieurs années d'étude en architecture et aux recherches effectuées dans le cadre de ce travail, celui-ci essaie d'apporter une réponse à la question suivante: avec des considérations pour le parcellaire urbain et les conditions climatiques de Porto Alegre, comment est-il possible de rendre plus habitables les quartiers denses de la ville? Tandis que ce travail d'énoncé théorique cherchera à donner une première réponse d'ordre plus théorique et analytique à cette question, le projet de master qui suit, sera la réponse finale.

Ainsi, le but principal de ce travail consiste à observer et analyser, à différentes échelles et à partir d'une série de considérations climatiques, la ville de Porto Alegre selon ses pratiques actuelles de développement. Au-delà des plans et règles établis par le plan directeur de la ville, le travail questionne, sous un angle climatique étroitement lié à la qualité de vie de ses habitants, l'existence et la permanence du parcellaire étroit et profond très caractéristique des quartiers d'habitation de Porto Alegre.

## MÉTHODOLOGIE

Pour répondre à cela, le travail est divisé en trois grands chapitres principaux: (1) un premier de contextualisation de la ville de Porto Alegre, où ses principales caractéristiques, son histoire d'un point de vue architectural et urbain, ainsi que mes premiers questionnements, sont présentés - posant les bases pour les analyses des chapitres suivants; (2) un deuxième d'identification de problématiques par rapport aux différentes pratiques actuelles, où une série d'analyses à des échelles plus régionales sont effectuées, aidant aussi à la définition d'un site de projet pour le semestre prochain; (3) un troisième de continuation d'analyse et de développement des premières propositions de comment intervenir dans la ville de Porto Alegre, où des analyses à des échelles plus locales sont encore effectuées, et où, à partir d'une série d'hypothèses émises par rapport aux conditions actuelles, différents scénarios d'évolution sont envisagés et explorés. Ce dernier chapitre étudie et propose aussi, basé sur les diverses analyses réalisées et sur les différents scénarios d'évolution imaginés, un site et un programme envisageables pour le projet de master.

De plus, le type d'images et dessins de chaque chapitre révèlent leur caractère. (1) Le premier chapitre, étant un recueil d'informations historiques et autres, est enrichi par diverses images de sources extérieures qui illustrent les faits historiques et les constats actuels. (2) Le deuxième, défini par des analyses à grandes échelles, a ses argumentations confirmées par une série de dessins réalisés à l'ordinateur qui illustrent des propos plus amples. (3) Et le troisième, défini par des analyses à plus petite échelle et des propositions d'interventions,

est plutôt illustré par des croquis fait à la main qui révèlent son caractère plus intuitif et dirigé vers une démarche de début de projet.

Les trois thématiques, Porto Alegre, le parcellaire urbain et climat, sont explorées tout au long des trois chapitres à partir de différentes approches, détaillées par la suite.

## L'approche à Porto Alegre

La ville de Porto Alegre est le contexte et la base de toute réflexion, analyse et application de principes, ainsi que le lieu choisi pour la réalisation du projet. Ainsi, elle est étudiée et analysée à différentes échelles et à partir de différents points de vue.

Par rapport aux points de vue, elle est étudiée à partir d'un angle historique dans le premier chapitre (1), elle est analysée à travers ses pratiques actuelles au deuxième (2), et elle est regardée d'un angle plus hypothétique au troisième (3). Ces trois chapitres sont étroitement liés une fois que les hypothèses du dernier par rapport à l'avenir de la ville sont basées sur toutes les informations présentées dans les chapitres précédents, et que les constats problématiques des pratiques actuelles du deuxième sont d'une certaine manière des conséquences des faits historiques du premier.

Par rapport aux échelles d'analyse, il y a 3 sauts d'échelle tout au long du travail, commençant par une analyse à l'échelle plus régionale qui englobe la ville et une zone à peu près à l'échelle d'un quartier dans les deux premiers chapitres, et finissant par une analyse à l'échelle plus locale qui traite du bloc, qui n'est rien d'autre qu'un ensemble de parcelles, dans le dernier chapitre. A partir de principes bien définis d'analyse, ces sauts d'échelle permettent l'identification d'un site précis et logique pour le futur projet, ainsi que l'observation et étude de problématiques diverses.

## L'approche au parcellaire urbain

Le parcellaire, élément inhérent de la structure urbaine de la ville, est abordé de manière semblable par rapport aux chapitres: (1) au premier chapitre, il est étudié sous un angle historique, qui permet de comprendre ses origines et son évolution, ainsi que abordé sous un angle personnel critique, qui émet quelques premiers questionnements personnels qui ont motivé mes recherches; (2) au deuxième chapitre il réapparaît sous l'angle de l'analyse des pratiques actuelles, qui confirme l'attachement des pratiques de planification les plus actuelles à l'utilisation et reproduction de ce type de lot, avec toutes les conséquences que cela implique; (3) et c'est au troisième chapitre qu'il est regardé de plus proche, au travers d'une analyse de quelle relation y- a- t-il entre lui et ses bâtiments, ainsi qu'avec d'autres bâtiments des blocs, et au travers d'une série d'hypothèses faites par rapport à leur évolution et leur présence dans ces blocs au fil des années.

## L'approche au climat

Le climat est une thématique ample et difficile à définir, car il agit de différentes manières à différentes échelles spatiales. A ce propos, les climatologues établissent différentes échelles climatiques par rapport aux différents phénomènes concernés. Ces échelles sont appelées macro, méso et micro climatiques, et sont expliquées par la suite dans les grandes lignes.

La première décrit le caractère général d'une région, où les facteurs géographiques tels que la latitude, l'altitude, la distance aux océans et les mouvements de rotation et de translation de la Terre, sont traités en général<sup>6</sup>; la deuxième comprend des facteurs comme la proximité de la côte, la campagne, les forêts, les vallées, les régions montagneuses et les villes, où les éléments climatiques sont influencés par des conditions locales telles que la topographie et la végétation; et la troisième, est lié au bâtiment ou au groupe de bâtiments d'une région et à son environnement immédiat.<sup>7</sup>

Tandis que les deux premières échelles semblent hors de portée, c'est à l'échelle microclimatique que l'action de l'architecte est la plus poussée actuellement, avec le développement d'une série de stratégies capables de générer des bâtiments de plus en plus performants et de moins en moins dépendants de technologies nuisibles à l'environnement.

Néanmoins, ce n'est pas suffisant pour changer le cadre climatique et énergétique actuel, et beaucoup des préoccupations d'ordre climatique d'architectes et urbanistes d'aujourd'hui nous demandent de réfléchir au-delà de la simple échelle du bâtiment, en regardant à des échelles comme celle du quartier et de la ville.

Ainsi, je m'inspire des différentes échelles climatiques établies par les professionnels pour définir une approche analytique et projectuelle, liée à différents facteurs qui influencent le climat, qui me permette d'effectuer des analyses et d'hypothèses climatiques aux mêmes échelles que celles définies pour l'analyse de Porto Alegre: soit celle de la ville, du quartier et du bloc.

Par conséquent, (1) le premier chapitre traite du climat à l'échelle de la ville, définissant, dans un premier temps, le climat de la ville par rapport à son association à un type de climat spécifique et, dans un deuxième temps, en regardant comment quelques facteurs météorologiques (température, humidité, ensoleillement, vent et précipitations) se reflètent dans Porto Alegre, ainsi que leur évolution par rapport au changement climatique; (2) le deuxième chapitre traite le climat à l'échelle du quartier, analysant à partir d'un exemple concret, comment quelques facteurs liés au territoire (topographie, couverture végétal et nature du sol) peuvent modifier les effets des facteurs météorologiques observés avant; (3) et le troisième chapitre traite le climat à l'échelle du bloc et des éléments composants, soit le parcellaire et les bâtiments, regardant de très proche comment leur volumétrie, orientation et positionnement dans le bloc influencent dans les conditions climatiques environnantes.

Finalement, les questions plus fines liées au bâtiment, telles que matérialité, composition des murs, taille d'ouvertures, etc, seront traitées dans le projet de master dans une logique de continuité.

---

6 Silva et Kinsel, « Região climática de Porto Alegre », 127.

7 *Ibid*, 128.

# PORTO ALEGRE ET PREMIERS QUESTIONNEMENTS

01

Ce chapitre a comme but d'immerger le lecteur dans le contexte de la ville de Porto Alegre ainsi que de situer les deux grands points qui ont soulevé beaucoup de questionnements tout au long de mes recherches et travail: le parcellaire urbain long et étroit, et les effets du climat sur la qualité de vie des habitants. Pour cela, il est organisé en trois grandes parties.

La première partie vise à mettre le lecteur, qui ne connaît probablement pas Porto Alegre, en contact direct avec la ville telle qu'elle est aujourd'hui au travers de données, d'informations, de curiosités, de commentaires, d'images et autres. Elle est subdivisée en deux sous-parties: une première avec des données très précises qui contextualisent Porto Alegre par rapport à sa situation territoriale, géographique et démographique; et une deuxième, plus poétique qui contextualise la ville par rapport à ses coutumes, sa culture et son architecture.

La deuxième partie fait un pas en arrière et rentre dans l'histoire de Porto Alegre afin de faire comprendre au lecteur le contexte de développement de la ville. Cela se fait en trois sous-chapitres: un premier qui explique les origines de

ville, intimement liées à la découverte et colonisation du Brésil par les portugais; un deuxième qui met en évidence quelques héritages architecturaux et urbains ainsi que leur évolution dans le temps; et un troisième qui se focalise sur les différents plans directeurs conçus et mis en place dans la ville pour aider dans son développement.

Finalement, la troisième partie consiste dans une première vision personnelle critique formulée à partir de tout ce qui est présenté dans les chapitres précédents. Son premier sous-chapitre met en avant mes questionnements par rapport au parcellaire urbain et ouvre le champ à des questions d'ordre climatique. Le deuxième explique, de manière générale, l'importance de l'étude du climat en architecture et urbanisme, renforcé par le contexte climatique et énergétique actuel, et l'importance de faire cette étude à d'autres échelles en plus de celle du bâtiment. Ce qui amène au troisième sous-chapitre, lequel comprend une première analyse climatique à l'échelle de la ville de Porto Alegre à partir de quelques facteurs météorologiques.

## Bienvenu(e) à Porto Alegre

“Porto Alegre est peut-être ce qui seront, demain, les grandes métropoles latino-américaines. En attendant, avec entre autres distinctions, celle du meilleur indice de développement humain de tous les pays, le titre de capitale culturelle du Mercosul, de ville brésilienne la plus verte, la mieux équipée en crèches, celui de référence nationale en matière de collecte de déchets, de ville pionnière pour ses conseils tutélaires et son Statut de l'enfant et de l'adolescent, Porto Alegre n'est pas, ne peut pas être une ville comme les autres.”<sup>8</sup>

Martine Hassoun,  
journaliste en France qui a séjourné à Porto Alegre en 2001 pour le Forum Social Mondial

Comme pointé par Martine Hassoun, nous allons voir dans les prochains chapitres en quoi Porto Alegre est une ville à part. Soit par sa situation tout au bout du pays, par son esprit révolutionnaire qui fait la fierté des *gaúchos*<sup>9</sup> et *portogalgenses*<sup>10</sup>, par son climat singulier, par sa pluriculturalité influencée par ses voisins argentins et uruguayens ainsi que par ses immigrants européens, ou par sa qualité de vie très élevée par rapport au reste du pays. Dans tous les cas, il faut savoir que nous ne parlons pas ici d'une ville comme Rio de Janeiro, São Paulo ou Brasília - peut-être les plus célèbres à l'étranger et en grande partie responsables pour les images stéréotypées des villes et modes de vie brésiliens - mais d'une ville brésilienne un peu plus timide, un peu plus réservée et un peu plus froide que les autres.

## Premières données

Littéralement traduit Port Joyeux, Porto Alegre est située à 30°01'40" sud, 51°13'43" ouest et est la capitale du Rio Grande do Sul, l'état le plus méridional des 27 *estados*<sup>11</sup> composant le Brésil. Elle est une des sept villes brésiliennes avec un Indice de Développement Humain au-dessus de 0,8, la dixième ville la plus peuplée et la onzième ville la plus urbanisée du pays<sup>12</sup>.

8 Hassoun, *Porto Alegre voyage en alternative*, 17.

9 Comme on appelle les habitants du Rio Grande do Sul.

10 Comme on appelle les habitants de Porto Alegre.

11 Estado (en français état) est le nom donné aux différentes unidades da federação (en français unités de la fédération). Généralisant, cela équivaut au niveau administratif des Cantons en Suisse. Chaque estado a une capitale, qui est normalement la ville la plus grande et représentative de la région.

12 IBG, « Cidades | Rio Grande do Sul | Porto Alegre | Panorama ».



Fig. 1 - Localisation Brésil, Rio Grande do Sul et Porto Alegre.

Source: © Maps Stamen (maps.stamen.com), avec des modifications apportées par l'auteur.

|                                 | SURFACE<br>[km <sup>2</sup> ] | POPULATION<br>[2010] | POPULATION<br>[estimation 2021] | DENSITÉ<br>[hab/km <sup>2</sup> ] |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| BRÉSIL <sup>13</sup>            | 8'510'346                     | 190'755'799          | 213'317'639                     | 25,07                             |
| RIO GRANDE DO SUL <sup>14</sup> | 281'707                       | 10'693'929           | 11'466'630                      | 40,70                             |
| PORTO ALEGRE <sup>15</sup>      | 496                           | 1'409'351            | 1'492'530                       | 2'837,53 <sup>16</sup>            |

Fig. 2 - Tableau comparatif de données démographiques.

Source: réalisé par l'auteur avec les données de l'institut brésilien de géographie et statistique (<https://cidades.ibge.gov.br/>)

13 IBGE, « Cidades | Brasil | Panorama ».

14 IBGE, « Cidades | Rio Grande do Sul | Panorama ».

15 IBGE, « Cidades | Rio Grande do Sul | Porto Alegre | Panorama ».

16 Pour comparer, São Paulo, la ville la plus dense du Brésil a une densité de 7398,26 hab/km<sup>2</sup>.



Fig. 3 - Porto Alegre.  
Source: © Maps Stamen (maps.stamen.com), avec des modifications apportées par l'auteur.

Géographiquement, elle occupe une zone de plaine entourée d'une série de collines aux sommets arrondis qui couvrent 65% de sa superficie, dominant le paysage. Le Morro Santana, à 311 m d'altitude, est le point le plus élevé, avec des forêts et des champs indigènes, des chutes d'eau, des bassins, des lacs, des ruisseaux et des cascades. Une telle formation géologique a constitué une sorte de confinement naturel pour l'occupation de la municipalité vers le sud, et a contribué à ce que Porto Alegre conserve 30% de son territoire en zone rurale, soit la deuxième plus grande proportion parmi les capitales brésiliennes.

Une autre partie du territoire est répartie sur 16 îles du lac Guaíba sous la juridiction de la municipalité. Le lac entoure la ville sur un tronçon de 72 km de côte et est l'expression géographique la plus frappante de la capitale, mais il est malheureusement pollué et pas propice à la baignade la plus grande partie de sa côte à cause d'activités industrielles et d'égout des villes.

L'ensemble d'îles, de parcs et de zones de préservation naturelle, ajouté à la zone rurale et au taux élevé de boisement des voies publiques, font de Porto Alegre une ville très verte, avec un niveau supérieur aux recommandations de

l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)<sup>17</sup>.

Finalement, un dernier point très important qui différencie énormément Porto Alegre des autres villes brésiliennes, toutes généralement supposées tropicales, est son climat.<sup>18</sup> Cette généralisation est juste en ce qui concerne la chaleur car tout le territoire brésilien atteint des hauts niveaux de chaleur, principalement en été.

Par contre, le territoire est très vaste et on y retrouve une grande diversité climatique, avec trois types de climat: équatorial, tropical et tempéré. L'équatorial couvre une grande partie du pays, principalement la région de la forêt amazonienne, où il pleut presque quotidiennement et où il fait très chaud; le tropical varie selon les régions, mais il est également chaud et les précipitations sont moins régulières; et le tempéré est celui caractéristique du sud du Brésil, la région la plus froide du pays qui, en hiver, peut atteindre des températures inférieures à zéro degré et peut avoir de la neige<sup>19</sup>. Toutefois ce n'est pas le cas à Porto Alegre. Il peut neiger à quelques endroits du Rio Grande do Sul, mais à Porto Alegre on peut compter sur les doigts le nombre de fois où il a neigé, et dans tous les cas, le spectacle ne dure jamais plus de quelques heures.<sup>20</sup>

Porto Alegre présente, plus précisément, un climat tempéré de type subtropical humide et elle connaît les quatre saisons de l'année, mais comme elle est située dans une zone de transition, elle se caractérise par une grande variabilité des éléments météorologiques tout au long de l'année<sup>21</sup>. C'est plutôt l'été extraordinairement chaud qui ressemble au climat tropical chaud du reste du pays et l'hiver qui ressemble timidement au climat de quelques villes européennes, par exemple.

L'hiver de Porto Alegre est un vrai hiver et il fait très froid, pouvant atteindre le 0°C, mais comme il ne neige pas, ce qui le caractérise c'est avant tout le vent. Le minuano, un vent d'origine polaire qui vient du sud des plaines glacées de la Patagonie, est très froid et très célèbre par sa violence dans les villes du sud en hiver.<sup>22</sup>

L'été, à son tour, voit des températures qui dépassent facilement les 30°C, pouvant atteindre les 40°C, même si on est dans une région tempérée relativement loin des tropiques. Les gens traînent dans les rues, sans air pour respirer, et parfois, telle est l'humidité dans l'air qu'il pleut des cordes, mais quand on pense avoir un moment de soulagement cela ne dure pas longtemps et quelques minutes après le soleil réapparaît impitoyable.<sup>23</sup> Pendant cette saison, la ville est normalement déserte, ce qui n'est pas plus mal car les restaurants et magasins ne sont pas bondés et il est facile de se garer, donc quelques habitants y restent et supportent la chaleur, mais pas sans certaines conditions... "Chaleur? Certes, mais qu'en est-il

17 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « Conheça Porto Alegre | Saiba sobre a cidade ».

18 Scliar, *Histórias de Porto Alegre*, 69.

19 IBGE, « Conheça o Brasil | Território | Clima ».

20 Scliar, *op. cit.*, 91.

21 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « Turismo | Estratégias e Planos | Clima ».

22 Scliar, *op. cit.*, 91.

23 *Ibid.*, 87.

de la climatisation, à quoi sert-elle?"<sup>24</sup> comme le dit un écrivain et pratiquement tous les porto-alegrenses qui restent dans le sauna que devient la ville en été.

## Visage et portrait

Culturellement, Porto Alegre est une ville pluriculturelle, ce qui est illustré par son architecture, ses symboles et quelques coutumes héritées de son histoire. Pourtant, une des premières choses qui viennent à l'esprit quand on parle de Porto Alegre est son coucher de soleil.

Comme le dit un célèbre écrivain *porto-alegrense*, Moacyr Scliar, "*Paris a la Seine. Londres a la Tamise. Lisbonne a le Tage. Porto Alegre a le Guaíba.*"<sup>25</sup>, et le coucher de soleil sur le Guaíba est "*un spectacle sans sponsor, ce qui est rare au Brésil aujourd'hui.*"<sup>26</sup> Ainsi, observer ce coucher de soleil, n'importe quelle saison, est un des incontournables pour ceux qui visitent la ville, et cela peut être fait à différents endroits de la *Orla do Guaíba*<sup>27</sup>, le bord du lac qui a récemment reçu plusieurs projets de revitalisation.

Par rapport à l'architecture, en plus de ces grands projets de revitalisations, la ville est berceau d'une série de constructions de styles très variés, allant de l'influence coloniale portugaise et historique européenne jusqu'à l'influence de l'architecture moderne et contemporaine.<sup>28</sup>

L'architecture historique est pratiquement concentrée au centre-ville, la première partie occupée de la ville et d'où partent tous ses axes de développement, comme on va voir plus tard. Quelques exemples sont le *Mercado Público* (1869) - marché public avec plus d'une centaine de petits magasins d'épices nationales et importées, de produits régionaux, religieux et artisanaux, ainsi que des restaurants, des cafés, des snacks et des foires curieuses ou quincailleries, comme les disques vinyles et les bandes dessinées<sup>29</sup> -, la *Igreja das Dores* (1807-1906) - la plus ancienne église de Porto Alegre encore debout, elle possède un long escalier au style éclectique qui réunit le baroque, la renaissance et le romantisme<sup>30</sup> - et le *Theatro São Pedro* (1833-1858) - le plus ancien théâtre de la ville encore existant avec un style néoclassique et très connu par son lustre intérieur, cadeau du gouvernement français, qui fonctionnait à la bougie à l'époque<sup>31</sup>.

D'origine beaucoup plus récente, une des grandes fiertés modernes de Porto Alegre est le musée de la *Fundação Iberê Camargo* (2008), dessiné par l'architecte portugais Alvaro Siza<sup>32</sup>, situé sur un point de la orla et devenu lieu de rencontre obligatoire et symbole de la ville.

24 Scliar, *op cit*, 88-89

25 *Ibid.*, 72

26 *Ibid.*, 78

27 Littéralement traduit « bord de mer », même si le Guaíba n'est pas une mer

28 Instituto Ling, « Arquitetura de Porto Alegre »

29 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « Conheça Porto Alegre | Saiba sobre a cidade »

30 Instituto Ling, « Arquitetura de Porto Alegre »

31 *Ibid.*

32 *Ibid.*



Fig. 4 - Partie conclut en 2018 du projet de revitalisation de la Orla do Guaíba, Jaime Lerner Arquitetos Associados  
Source: ©ArchDaily Brasil  
(<https://www.archdaily.com.br/br/907892/parque-urbano-da-orla-do-guaiba-jaime-lerner-arquitetos-associados>).

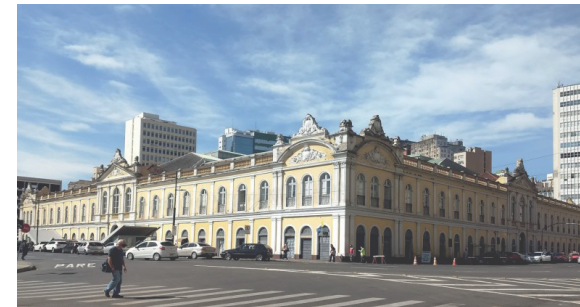


Fig. 5 - Mercado Público (1869).  
Source: © ArqPOA, Guia de Arquitetura de Porto Alegre (<https://arqpoa.com.br/>).



Fig. 6 - Igreja das Dores (1807-1906).  
Source: ©ArqPOA, Guia de Arquitetura de Porto Alegre (<https://arqpoa.com.br/>).



Fig. 7 - Theatro São Pedro (1833-1858).  
Source: © ArqPOA, Guia de Arquitetura de Porto Alegre (<https://arqpoa.com.br/>).

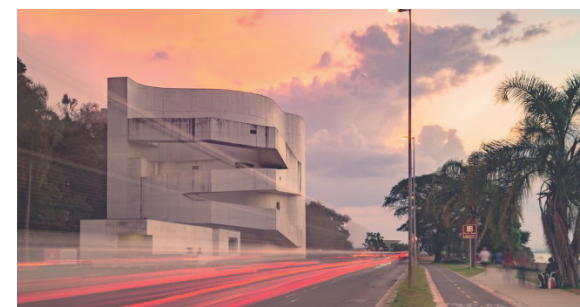


Fig. 8 - Fundação Iberê Camargo (2008).  
Source: © ArqPOA, Guia de Arquitetura de Porto Alegre (<https://arqpoa.com.br/>).



Fig. 9 - Statue en bronze du Laçador (1958).  
Source: © Banco de Imagens da Prefeitura de Porto Alegre  
(<https://bancoimagem.portoalegre.rs.gov.br/imagem/67803>)



Fig. 10 - Churrasco.  
Source: © ArtAcademy  
(<https://www.artacademybrand.it/en/churrascaria/>)



Fig. 11 - Chimarrão.  
Source: © Erva Gaúcha  
(<https://ervagaucha.com.br/o-que-e-chimarrao-e-como-preparar/>)

Parlant de symbole, on ne peut pas oublier *O Laçador*, statue située à l'entrée de la ville sur l'autoroute qui représente le gaúcho avec son costume typique - le grand personnage du *pampa*<sup>33</sup> qui travaille le bétail - et est considéré un patrimoine historique de la ville depuis sa conception en 1958<sup>34</sup>.

Autant important que ce dernier et très liés à l'image du *gaúcho*, il y a aussi deux traditions d'ordre gastronomique encore très pratiquées actuellement qui découlent de l'histoire et des relations du Rio Grande do Sul avec ses pays voisins (Argentine et Uruguay principalement). Le premier est le *churrasco*, le traditionnel barbecue brésilien, et le deuxième est le *chimarrão*, infusion chaude de feuilles de maté séchées et broyées.

Même si Porto Alegre n'est pas si célèbre internationalement comme d'autres villes brésiliennes, le *churrasco* l'est et on trouve des nombreuses *churrascarias*<sup>35</sup> à travers le monde. Néanmoins, la tradition est de manger du churrasco en famille ou entre amis les dimanches midi, et pour cela chaque maison (même les appartements) possède son propre barbecue, sur lequel on cuit la viande enfilée sur des grandes broches au-dessus de la braise. Tout le processus, depuis la préparation jusqu'à la fin du repas, est un vrai rituel de dimanche<sup>36</sup>, et comme les porto-alegrenses sont dans l'exagération, il reste toujours de la viande qui est utilisée pour le repas du soir et devient un autre plat traditionnel, le *carreteiro*.

Le *chimarrão*, en contrepartie, est moins connu et son amertume est aussi beaucoup moins appréciée au-delà des limites du sud du Brésil. Boire du *chimarrão* est une habitude qui, comme le barbecue, nécessite un véritable rituel représenté non seulement par la panoplie d'instruments utilisés pour la préparation, mais aussi par un code non écrit de procédures et de règles<sup>37</sup>, lesquelles on ne détaillerai pas ici.

33 Région de basses prairies, relativement plate aux douces ondulations qui comprend une bonne partie du Rio Grande do Sul, de l'Uruguay et de l'Argentine

34 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « Conheça Porto Alegre | Saiba sobre a cidade »

35 Le restaurant spécialisé en barbecue où les serveurs font le tour des tables avec de longues brochettes pour remplir les assiettes des convives de lamelles de viande à volonté.

36 Scliar, *op. cit.*, 111.

37 *Ibid.*, 15.

## Un pas en arrière

Une fois mise en place l'image de la ville de Porto Alegre de nos jours, ce prochain chapitre fait un pas en arrière pour retracer l'histoire de la ville et aider à comprendre comment elle est ainsi devenue telle quelle. Avec des origines qui remontent aux alentours du XVIIIème siècle, Porto Alegre est née de la colonisation portugaise résultant des explorations maritimes réalisées au Brésil pendant la période des "grandes découvertes" en Amérique du Sud.

Le but étant de comprendre la ville d'un point de vue architectural et urbain, les prochains chapitres traitent, dans un premier et brève moment, sur l'histoire de la colonisation du Brésil et de Porto Alegre, et, dans un deuxième et plus long moment, sur l'héritage architectural et urbain. Ce dernier aborde de manière plus profonde l'évolution de l'architecture résidentielle brésilienne très attachée aux lots et parcelles urbaines, et l'évolution de la ville de Porto Alegre à partir de ses différentes formes de planification mises en place depuis le XXème siècle.

## La colonisation et l'origine de Porto Alegre

### Le système de colonisation du Brésil

La colonisation du Brésil est faite par un système d'administration territorial portugais appelé *Capitanias Hereditárias*, par laquelle la Couronne Portugaise délègue à des explorateurs privés (*donatários* ou gouverneurs) la tâche de coloniser et d'exploiter ses domaines. Ces derniers fondent des villages et distribuent des terres à ceux qui souhaitent les cultiver.

La distribution des terres en plus petits morceaux, en revanche, se fait de manière un peu moins formelle. Des explorateurs pas choisis par la royauté arrivent et choisissent un lieu, s'y installent, y construisent leur maisons, amènent leur familles, élèvent du bétail, des chevaux et des mules, plantent des vergers et des petites cultures pour consommation propres, et seulement après posent une demande formelle sur la propriété, en revendiquant l'occupation, la création du bétail et tout ceci engendré par leur installation<sup>38</sup>.

Les premières terres distribuées par le gouvernement à ceux qui commencent le peuplement d'une région peuvent être de deux types en fonction de leur taille et de leur finalité: des *datas* (terres destinées à l'agriculture, avec concession directe du gouverneur, taille de 275 hectares, comme une petite ferme ou colonie) ou des *sesmarias* (terres destinées à la création du bétail, taille moyenne de 13'000 hectares, normalement délimitées par des accidents géographiques, accordé par le gouverneur au nom du roi et confirmé formellement par ce dernier, comme des grandes fermes ou *estancias*<sup>39</sup>).

38 de Oliveira, *A fundação de Porto Alegre*, 42.

39 Comme on appelle les grandes propriétés rurales ou vastes exploitations agricoles dans la région sud, assez similaire à la notion de ranch en Amérique du Nord.

Le document de concession, une fois confirmé par la Couronne Portugaise, s'appelle *Carta de Sesmaria*. Le propriétaire qui acquiert cette dernière jouit de tous les droits de possession de la terre. En cas de décès, les droits passent aux héritiers et en cas de vente les formalités envers la Couronne doivent être rétablies<sup>40</sup>.

### La colonisation du sud et l'origine de Porto Alegre

Porto Alegre est située dans la région occupée actuellement par le Rio Grande do Sul et l'Uruguay, une région qui est berceau de beaucoup de conflits entre le Portugal et l'Espagne, "les deux puissances d'Amérique"<sup>41</sup> - en d'autres mots, les deux pays qui prennent l'avant de la colonisation des terres découvertes en Amérique du Sud à la fin du XVème siècle.

La découverte du Brésil remonte à 1500, mais l'exploration de la dite région ne voit le jour que pendant les premières décennies de 1700. Tandis que Rio de Janeiro et Salvador soient déjà bi-centenaires à cette époque, le sud du pays ne voit pas beaucoup de progrès une fois que le territoire inexploité a une morphologie qui rend difficile l'organisation de ports par "sa côte sablonneuse, peu profonde, sans criques ni mouillages pour assurer la sécurité des bateaux, en plus d'être balayée par des vents traîtres"<sup>42</sup>.

Néanmoins, le registre le plus ancien du continent depuis sa découverte date de 1587, où toute la côte du Rio Grande do Sul est bien décrite jusqu'au *Río de la Plata*<sup>43</sup>. A l'époque, le port le plus méridional du pays est à São Paulo, mais afin d'assurer le droit de naviguer sur le *Río de la Plata*, le roi portugais détermina l'occupation de la rive nord de l'estuaire (actuelle ville uruguayenne *Colonia del Sacramento*), juste en face de l'endroit où les espagnols sont déjà installés il y a plus d'un siècle et où la ville de *Buenos Aires* se forme<sup>44</sup>.

Tel acte est à l'origine de graves désaccords entre les deux pays et marque le début des opérations de guerres et disputes prolongées d'environ 120 ans pour ce territoire au nord du *Río de la Plata*, avec des avancées et des reculs de lignes de démarcation et une série de traités qui proposent des solutions mais qui n'atteignent pas toujours leurs objectifs en raison d'ambitions territoriales<sup>45</sup>.

Le dernier de ces traités, signé en 1750, échange la *Colonia del Sacramento*, d'occupation portugaise, par les *Sete Povos das Missões*, région au nord-ouest du Rio Grande do Sul jusqu'alors occupées par les prêtres jésuites<sup>46</sup> espagnols, incorporant au domaine portugais plus d'un tiers de l'actuel territoire du Rio Grande

40 de Oliveira, *op. cit.*, 42.

41 *Ibid.*, 7.

42 *Ibid.*, 7.

43 Estuaire qui sépare l'Uruguay de l'Argentine tout au long de la côte.

44 de Oliveira, *op. cit.*, 7.

45 *Ibid.*, 7.

46 Missionnaires de la Compagnie de Jésus, congrégation catholique européenne dont quelques membres sont immigrés en Amérique pendant la colonisation avec la mission de convertir des indigènes au christianisme.



do Sul.<sup>47</sup> Ainsi, plusieurs expéditions à l'intérieur du continent au sud commencent, avec un intérêt pour des mines d'or et argent supposées exister ainsi que par le bétail dispersé trouvé dans les campagnes<sup>48</sup>.

C'est seulement en 1728 que la colonisation de la région du *Porto de Viamão*, aux alentours de Porto Alegre commence<sup>49</sup>, et plus précisément en 1732 que le peuplement de l'actuelle ville de Porto Alegre commence, avec l'établissement de trois grandes sesmarias<sup>50</sup>.

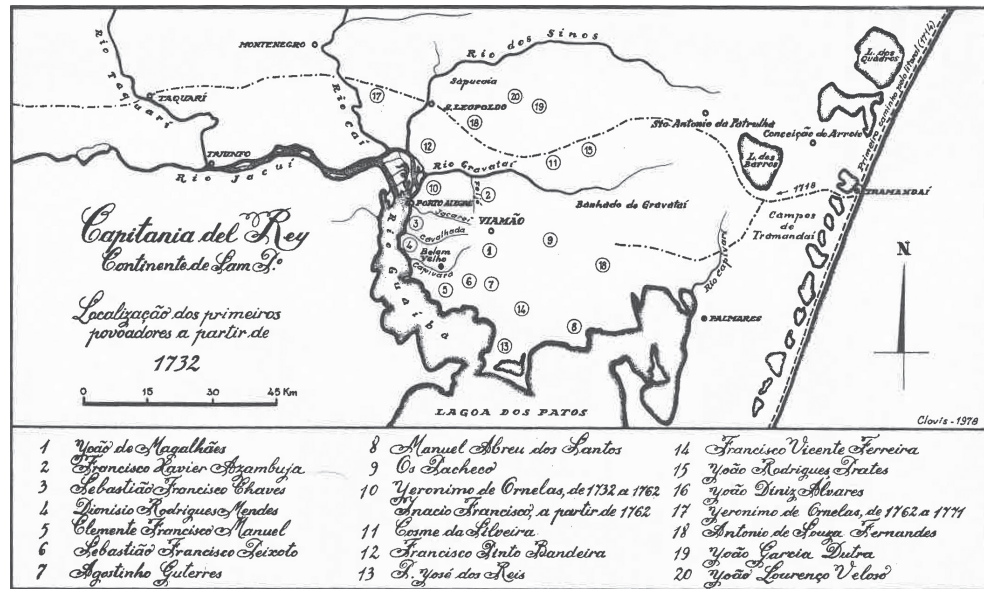


Fig. 12 - Capitania del Rey - Localisation des premiers peuplements à partir de 1732 dans la région du Porto de Viamão.

Source: © de Oliveira, Clovis Silveira. A Fundação de Porto Alegre, page 24

En 1952, des couples venus de l'île des Açores et de Madeira, colonies portugaise, arrivent au *Porto de Viamão*, plus précisément à la *sesmaria de Santana*<sup>51</sup>. Ces couples viennent des îles africaines très surpeuplées avec le but d'évacuer une partie de la population et d'occuper le territoire des *Sete Povos das Missões* échangé précédemment avec les espagnols<sup>52</sup>, mais finalement la délimitation de ces terres prend beaucoup de temps à cause de la *Guerra Guaránitica*<sup>53</sup> et les couples finissent par rester et s'installer au *Porto de Viamão*<sup>54</sup>.

En 1972 la *sesmaria de Santana* est expropriée et partagée entre les

47 de Oliveira, op cit, 8  
 48 Ibid, 10  
 49 Ibid, 17  
 50 Ibid, 29-40  
 51 Ibid, 46  
 52 Ibid, 43  
 53 Conflit opposant les troupes européennes aux Indiens Guaranis déclenché à la suite du traité de 1750 qui exproprie les indiens de leur territoire  
 54 de Oliveira, op cit, 46-48

couples immigrants<sup>55</sup> et en 26 mars de la même année Porto Alegre est fondée avec la création de la *Freguesia de São Francisco do Porto dos Casais*<sup>56</sup>, une région devenue "une unité démographique, avec personnalité propre qui s'émancipe du Porto de Viamão et devient un agglomérat humain distinct"<sup>57</sup>. Seulement une année et demie après elle est élevée à titre de capitale de la *Capitania del Rey* en fonction de sa localisation stratégique<sup>58</sup> et au siècle suivant, en 1809 elle devient *Vila de Nossa Senhora da Madre de Deus de Porto Alegre*<sup>59</sup>.

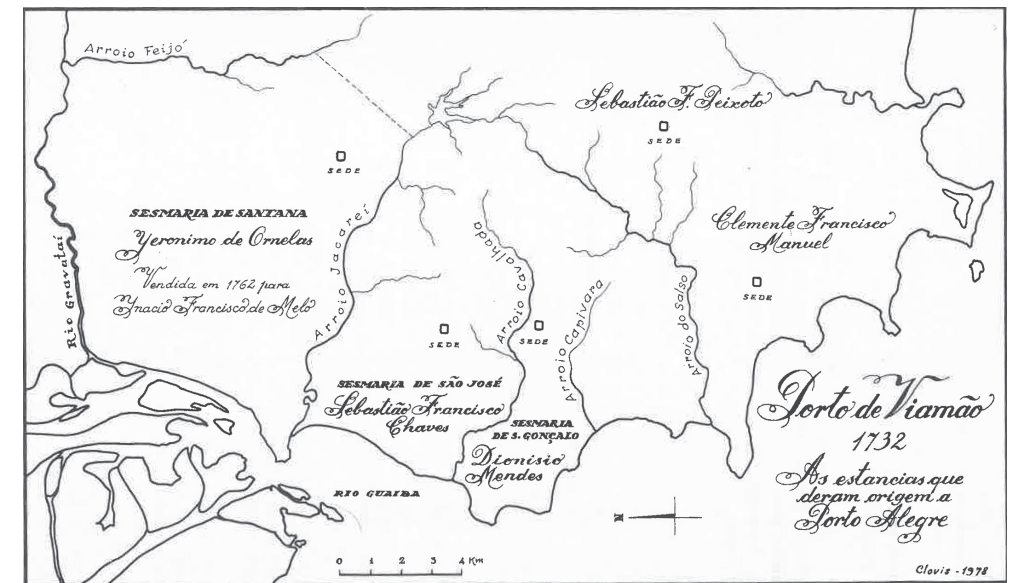


Fig. 13 - Porto de Viamão 1732 - Les sesmarias qui ont donné origine à Porto Alegre.

Source: © de Oliveira, Clovis Silveira. A Fundação de Porto Alegre, page 40

En septembre 1822 le Brésil devient une monarchie indépendante de Portugal et en novembre de la même année Porto Alegre est élevée à titre de *Cidade*<sup>60</sup>, finalement appelée *Cidade de Porto Alegre*.<sup>61</sup> En juillet 1824 les premiers immigrants allemands arrivent et à partir de là le nombre d'immigrants fait qu'augmenter<sup>62</sup> avec l'accueil d'immigrants du monde entier, en particulier des allemands, des italiens, des espagnols, des africains, des polonais, des juifs et des libanais<sup>63</sup> qui aident beaucoup au développement de la ville.

En septembre 1835 commence une guerre qui perdure 10 ans, appelée *Guerra dos Farrapos ou Revolução Farroupilha*, dans laquelle les révolutionnaires cherchent une rupture avec l'Empire Brésilien et l'indépendance de la région du Rio

55 de Oliveira, op cit, 75  
 56 Dont le nom fait allusion aux couples immigrés des Açores et Madeira  
 57 de Oliveira, op cit, 57  
 58 Ibid, 65  
 59 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « Conheça Porto Alegre | Saiba sobre a cidade »  
 60 de Oliveira, op cit, 108  
 61 Scliar, op cit, 25  
 62 de Oliveira, op cit, 108  
 63 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « Conheça Porto Alegre | Saiba sobre a cidade »

Grande do Sul avec la proclamation d'une République. Porto Alegre est un champs de bataille important pour la révolution, mais elle n'est jamais prise en main par les activistes, ce qui lui rend le titre de *Leal et Valorosa* par l'Empire<sup>64</sup>.

Finalement en 1889, le Brésil devient une république présidentielle, tel quel aujourd'hui, avec une période assez récente de dictature militaire de 1964 à 1985. Pendant toute cette époque une série de figures importantes découlent de la région du Rio Grande do Sul<sup>65</sup>.

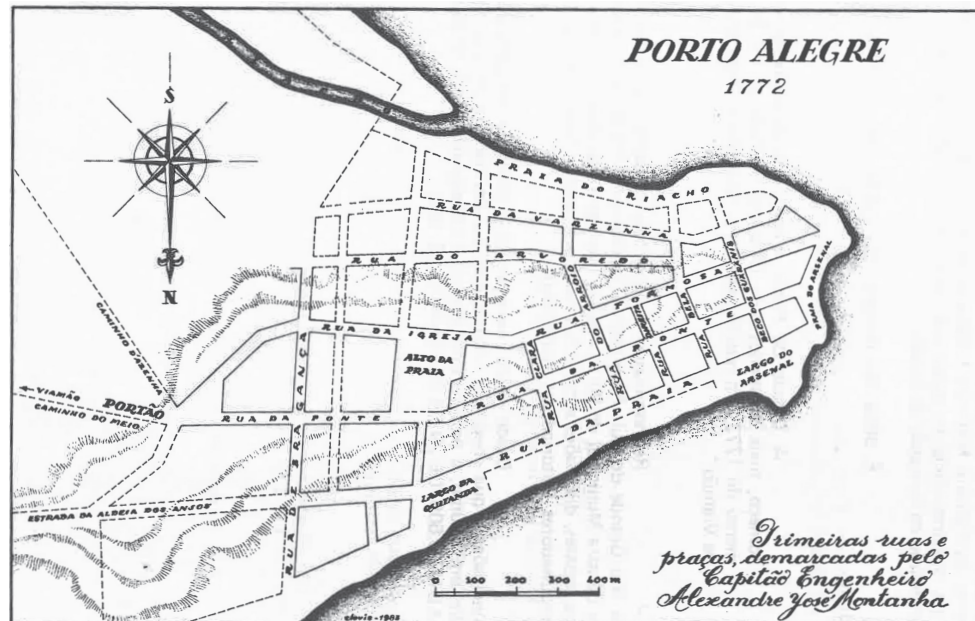


Fig. 14 - Porto Alegre en 1772 - Les premières rues et places.

Source : © de Oliveira, Clovis Silveira. *A Fundação de Porto Alegre*, page 62.

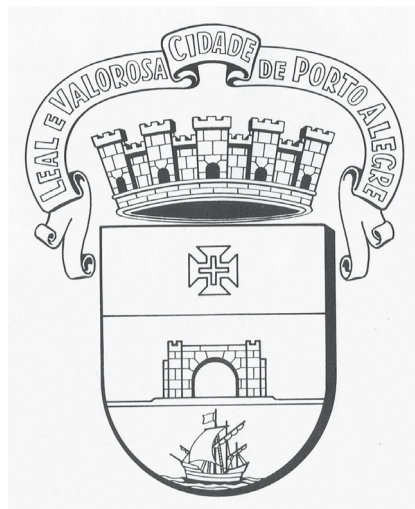


Fig. 15 - Écusson de la ville de Porto Alegre.

Source : © de Oliveira, Clovis Silveira. *A Fundação de Porto Alegre*, page 2.

## L'héritage architectural et urbain

La construction de villes et de villages dans la période coloniale est fondamentale pour la formation du Brésil tel que nous le connaissons aujourd'hui, puisqu'elle consolide la propriété du colonisateur sur le territoire. Cette expérience devient très évidente dans la région sud du pays, car il s'agit d'une zone frontalière de beaucoup de disputes entre les puissances d'Amérique, comme déjà vu.

Holanda<sup>66</sup> compare la domination des deux pays ibériques, opposant l'efficacité et le caractère ordonné des espagnols au pragmatisme et désordre des portugais. En revanche, une certaine planification portugaise est mise en place par le biais d'un système de distribution des terres et construction de villages qui démontrent la préoccupation des colonisateurs à étendre leur contrôle sur l'intérieur du territoire en établissant la crédibilité du concept de domaine public et l'acceptation de la souveraineté de la Couronne.

Aux environs de 1700, le gouvernement portugais élabore un programme pour les nouveaux villages, défini par quatre points : (1) la fondation de colonies planifiées ; (2) l'établissement de villages dans les colonies déjà existantes ; (3) la libération des indiens de l'esclavage pour en faire des "citoyens portugais" ; (4) la promotion de la migration des couples açoréens.<sup>67</sup>

La transférence de la capitale à Porto Alegre en 1773 est, avant tout, une stratégie militaire. La capitale départ des champs de Viamão, totalement dépourvus de protection naturelle et/ou artificielle, pour s'installer à Porto Alegre, garnie non seulement des eaux du Guaíba, mais aussi des défenses terrestres bien structurées avec un fossé défensif autour qui ferment la colonie<sup>68</sup>.

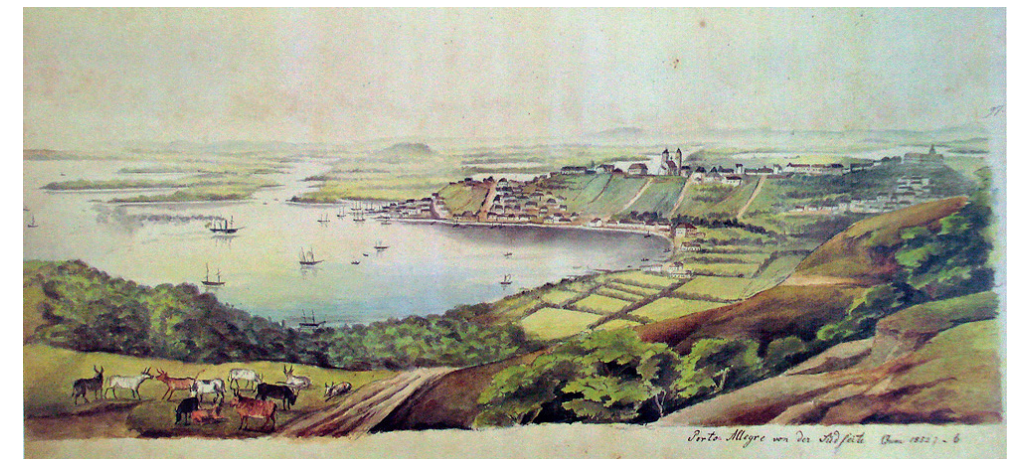


Fig. 16 - Aquarelle de Porto Alegre, XIXème siècle - Herrmann Wendroth.

Source : © Wikimedia Commons (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wendroth01.jpg>)

64 de Oliveira, *op. cit.*, 109

65 Scliar, *op. cit.*, 27

66 Sérgio Buarque de Holanda, historien, critique littéraire et journaliste brésilien (1902-1982)

67 Wetzel, « *Arquitetura residencial de Porto Alegre (1780-1810)* », 31-32

68 *Ibid.*, 34

## L'architecture historique

C'est quand Porto Alegre devient capitale de la capitanie que les premières grandes œuvres commencent, notamment avec la construction du siège du gouvernement et quelques fontaines publiques.

Entre la fin du XVIIIème et le XIXème siècle divers bâtiments administratifs sont construits, ainsi que des églises, des ponts, des théâtres, des bâtiments militaires, la prison, l'hôpital et la poste. Au-delà des principales lignes de fortification qui définissent l'actuel centre de la ville, les paysans développent leurs activités agricoles avec, en plus de l'élevage du bétail, un accent sur la production de blé par des moulins à eau et à vent. Ces activités font surgir des petites agglomérations de maisons<sup>69</sup>.

A cette époque, plusieurs bâtiments historiques sont érigés. Quelques exemples iconiques, modifiés ou même démolis et reconstruits, mais qui existent encore aujourd'hui sont le palais *Palácio do Governo* et l'église *Igreja da Matriz* côte à côte (1784), l'hôpital *Santa Casa de Misericórdia* (1795-1826) et le pont *Ponte de Pedra dos Açorianos* (1846-1848)<sup>70</sup>.

L'église et le palais du gouvernement sont démolis au XXème siècle et reconstruits au même emplacement, l'église en 1920 sous le nom *Catedral Metropolitana de Porto Alegre*, et le palais en 1909 en tant que *Palácio Piratini*, siège du pouvoir exécutif de l'état. L'hôpital reçoit plusieurs ajouts et réformes mais garde jusqu'à aujourd'hui sa fonction principale, et le pont, finalement, est aussi restauré au fil des années et se situe aujourd'hui sur une place aménagée en 1970 comme hommage aux couples venus des Açores<sup>71</sup>.

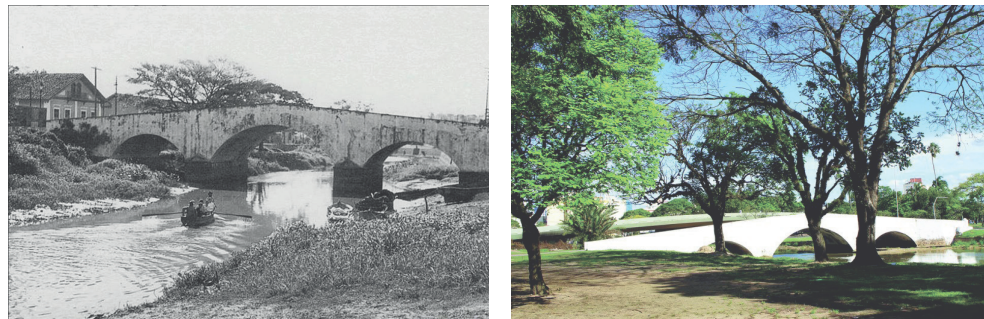


Fig. 17 - Ponte de Pedra dos Açorianos aux années 1930.  
Source: © CAU/RS, Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Rio Grande do Sul (<https://www.caur.gov.br/ponte-de-pedra-a-historia-de-porto-alegre-preservada/>)

Fig. 18 - Ponte de Pedra dos Açorianos aujourd'hui.  
Source: © ArqPOA, Guia de Arquitetura de Porto Alegre (<https://arqpoa.com.br/>)

69 de Oliveira, *op. cit.*, 105

70 *Ibid.*, 103

71 Poltosi et Roman, « Guia de Arquitetura de Porto Alegre »

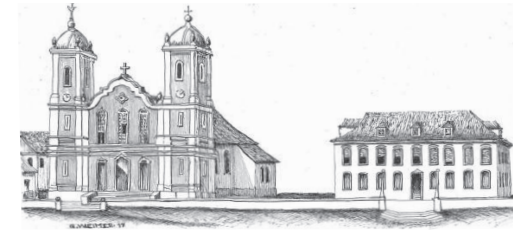


Fig. 19 - Vue de l'église de la *Matriz* et du *Palácio do Governo* - Günter Weimer.

Source: © Weimer, Günter. *Arquitetura de Porto Alegre: os primórdios*, pg. 92



Fig. 20 - *Catedral Metropolitana de Porto Alegre* aujourd'hui.

Source: © ArqPOA, Guia de Arquitetura de Porto Alegre (<https://arqpoa.com.br/>)



Fig. 21 - *Palácio Piratini* aujourd'hui.

Source: © ArqPOA, Guia de Arquitetura de Porto Alegre (<https://arqpoa.com.br/>)



Fig. 22 - Interprétation de l'image la plus ancienne de la *Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre* - Günter Weimer.

Source: © Weimer, Günter. *Arquitetura de Porto Alegre: os primórdios*, pg. 130



Fig. 23 - *Santa Casa de Misericórdia* aujourd'hui.

Source: © ArqPOA, Guia de Arquitetura de Porto Alegre (<https://arqpoa.com.br/>)

En ce qui concerne l'architecture résidentielle, certains chercheurs et historiens soulignent fortement l'influence de l'architecture résidentielle des Açores - ramenée alors par les couples immigrants - sur celle des villes du Rio Grande do Sul.

Par contre il ne faut pas oublier que l'art portugais en est un, tant sur le Continent (Portugal) que dans l'Archipel (Açores), et que tous les deux arrivent au Brésil sans qu'il soit possible de dissocier les influences, toujours liées par le fait d'être nées sous une même vision artistique, propre à l'esprit portugais <sup>72</sup>.

A l'époque coloniale, l'architecture résidentielle urbaine repose sur un type de lot avec des caractéristiques bien définies. Profitant d'anciennes traditions urbaines du Portugal, les villes brésiliennes présentent des rues d'aspect uniforme, avec des résidences construites sur l'alignement des voies publiques et des murs latéraux sur les limites du terrain<sup>73</sup>.

*"L'uniformité du terrain correspond à l'uniformité des partis architecturaux: les maisons sont construites de façon uniforme et, dans certains cas, cette uniformisation est fixée dans les Lettres Royales ou dans des documents municipaux. Les dimensions et le nombre d'ouvertures, la hauteur des étages et l'alignement avec les constructions voisines sont des exigences courantes au XVIIIème siècle, révélant un souci d'ordre formel, dont le but est, en grande partie, de garantir un aspect portugais aux villes brésiliennes."*<sup>74</sup>



Fig. 24 - Schéma des maisons coloniales alignées.  
Source: © Reis Filho, Nestor Goulart. *Quadro da arquitetura no Brasil*, pg. 31

Même les plans, laissés au goût des propriétaires, présentent une étonnante monotonie. Les chambres devant ainsi que les magasins profitent des ouvertures sur la rue, laissant les ouvertures de derrière pour éclairer les pièces de vie et les lieux de travail. Entre ces pièces, il y a des *alcovas*<sup>75</sup>, destinées au séjour nocturne. La circulation s'effectue par un couloir longitudinal qui, en général, va de la porte

<sup>72</sup> Wetzel, *op. cit.*, 37

<sup>73</sup> Reis Filho, *Quadro da arquitetura no Brasil*, 22

<sup>74</sup> *Ibid.*, 24

<sup>75</sup> Des chambres ou pièces sans aucune trace de lumière naturelle

d'entrée à l'arrière et s'appuie sur un des murs latéraux ou est fixé au centre du plan dans les plus grandes maisons.<sup>76</sup> Le système de toiture à 2 pans vise à rejeter une partie de la pluie reçue sur la rue et l'autre sur la cour arrière, dont l'extension garantissait généralement son absorption par le terrain, évitant ainsi l'utilisation de gouttières ou tout système de captage et d'évacuation des eaux pluviales, très rares en ce moment.<sup>77</sup>

Il y a deux types principaux de logements urbains, le *sobrado* et la *casa térrea*. Le premier est pour les plus riches et le deuxième pour les plus pauvres, avec des différences fondamentales par rapport au nombre d'étages, deux et un respectivement, et le type de sol, recouvert dans le premier et en terre battue au deuxième. Les rez-de-chaussé des sobrados, quand ils ne sont pas occupés par des magasins, ils accueillent des esclaves ou des animaux et le cas échéant ils sont laissés vides, mais en aucun cas ils sont utilisés par les familles des propriétaires. Un autre type d'habitation sont les *chácaras*, des habitations rurales typiques des familles très riches, qui suivent un peu les mêmes principes mais sont isolées dans les terrains.<sup>78</sup>

Au début du XIXème siècle, une transition entre le *sobrado* et la *casa térrea*, surgit: la *casa de porão alto* qui permet d'approcher les logements de la rue sans les défauts de la *casa térrea* grâce à des sous-sols plus ou moins élevés et la création d'un petit escalier qui résout l'inégalité des niveaux et apporte de la privacité à l'intérieur.<sup>79</sup> Des solutions de toiture plus compliquées apparaissent aussi, avec 4 pans, des gouttières et conducteurs importés, ou des systèmes de parapets et d'avant-toits.<sup>80</sup>

Mais c'est finalement à la deuxième moitié du XIXème siècle qu'on observe une première étape de libération de l'architecture en relation aux limites des parcelles avec les maisons de jardins latéraux. Ces dernières introduisent un élément paysager dans l'architecture résidentielle qui offre des amplies possibilités de ventilation et illumination, jamais vues jusqu'à là.

Gardant la surélévation des derniers modèles, l'entrée est transférée à la façade latérale et la connexion entre la bâtisse et le jardin est parfois faite par la présence d'une véranda<sup>81</sup>. Un retrait un peu plus petit par rapport à son deuxième limite latéral peut aussi voir jour, créant un petit couloir normalement utilisé comme entrée de service et très dévalorisé socialement. Dans tous les cas les *alcovas* cessent d'exister donnant place à des meilleures conditions d'hygiène et de vie<sup>82</sup>.

<sup>76</sup> Reis Filho, *op. cit.*, 24

<sup>77</sup> *Ibid.*, 26

<sup>78</sup> *Ibid.*, 28

<sup>79</sup> *Ibid.*, 40

<sup>80</sup> *Ibid.*, 38

<sup>81</sup> *Ibid.*, 46

<sup>82</sup> *Ibid.*, 49

1. loja; 2. corredor de entrada para residência, independente da loja; 3. salão; 4. alcovas; 5. sala de viver ou varanda; 6. cozinha e serviços.

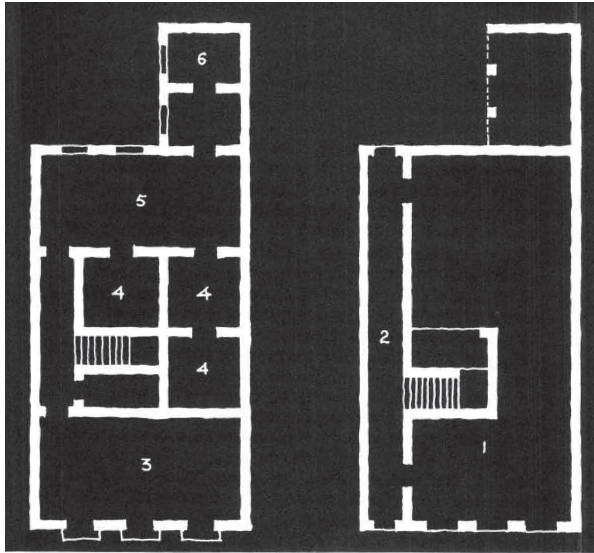


Fig. 25 - Plans de la maison typique coloniale brésilienne, ici un sobrado de deux étages.

Source: © Reis Filho, Nestor Goulart. *Quadro da arquitetura no Brasil*, pg. 29.

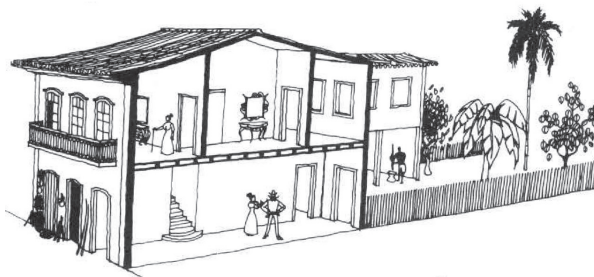


Fig. 26 - Coupe de la maison typique coloniale brésilienne, ici un sobrado de deux étages.

Source: © Reis Filho, Nestor Goulart. *Quadro da arquitetura no Brasil*, pg. 29.

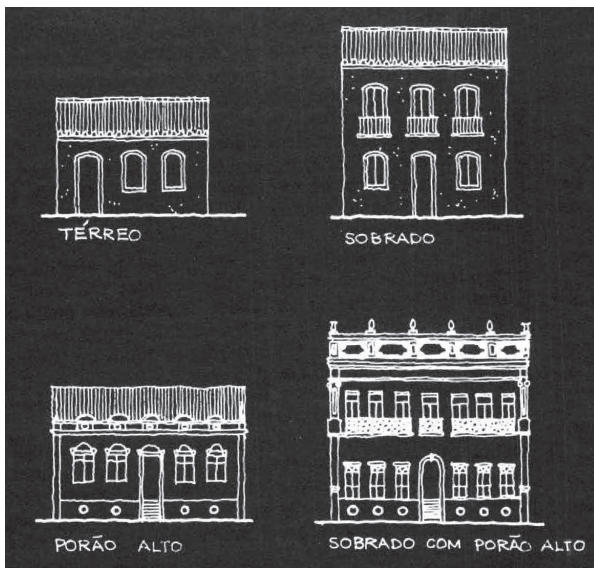
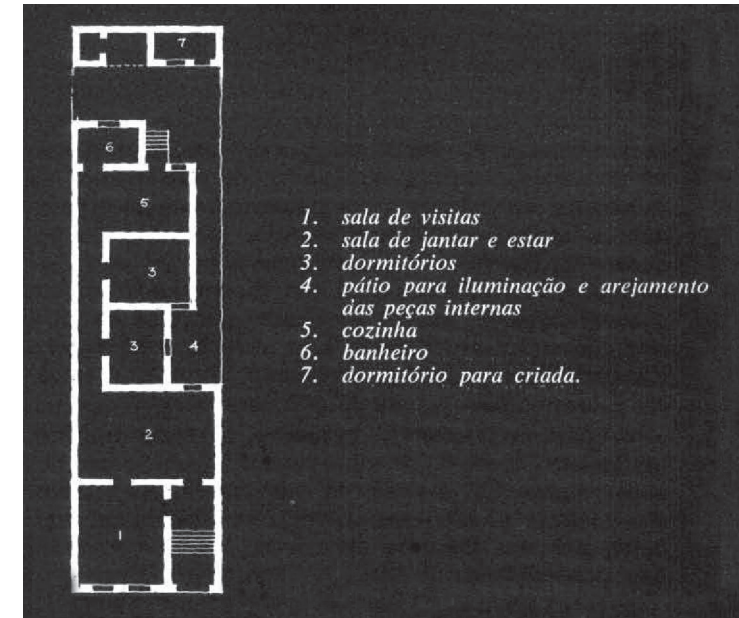


Fig. 27 - Évolution des maisons vers des modèles avec sous-sol élevés.

Source: © Reis Filho, Nestor Goulart. *Quadro da arquitetura no Brasil*, pg. 41.



1. sala de visitas
2. sala de jantar e estar
3. dormitórios
4. pátio para iluminação e arejamento das peças internas
5. cozinha
6. banheiro
7. dormitório para criada.

Fig. 28 - Plan d'une maison avec jardin.

Source: © Reis Filho, Nestor Goulart. *Quadro da arquitetura no Brasil*, pg. 47.

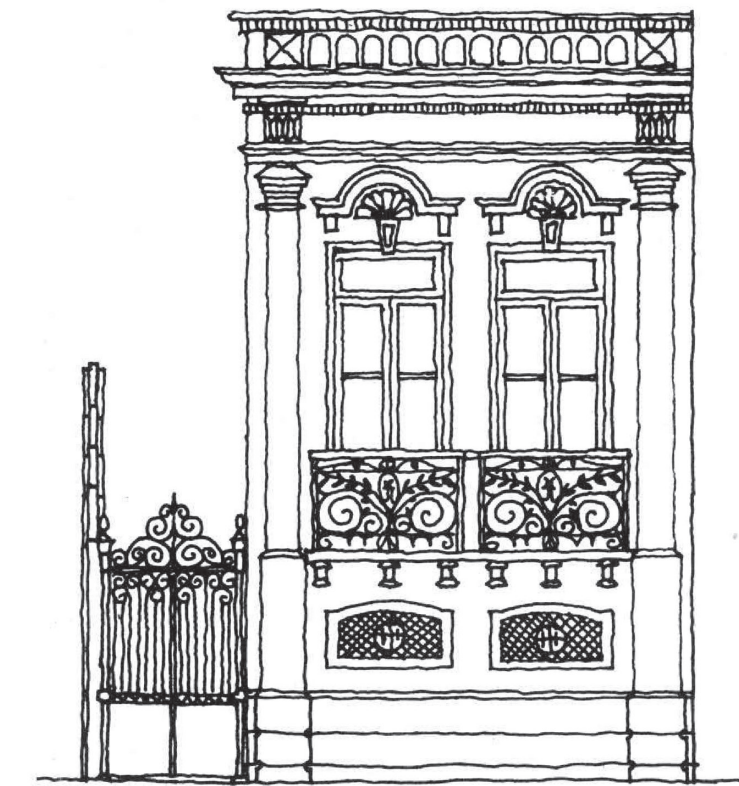


Fig. 29 - Élévation d'une maison avec jardin.

Source: © Reis Filho, Nestor Goulart. *Quadro da arquitetura no Brasil*, pg. 49.

La fin du XIX<sup>ème</sup> siècle est marqué par l'abolition de l'esclavage (1888) et l'établissement de la république (1889), ainsi qu'une progressive augmentation de la population dans les principaux centres et l'amélioration des services publics<sup>83</sup>. Tout cela amène à des nouvelles formes d'habitation, notamment les ensembles d'habitation populaire, et des nouveaux types de bâtiments, notamment de bureaux et commerces, résultant d'une récente séparation entre les locaux de résidence et de travail.<sup>84</sup>

Le début du XX<sup>ème</sup> siècle est, à la fois, marqué par le début du développement industriel du Brésil et, comme nous allons voir, l'effort de répondre aux exigences du monde contemporain est fait surtout à partir d'adaptations architecturales, sans profondes considérations pour les aspects urbains<sup>85</sup>.

La gigantesque croissance de la classe ouvrière urbaine industrielle conduit à l'émergence de quartiers populaires le long des voies ferrées ou routières à côté des industries ou dans les régions suburbaines, conduisant à l'urbanisation de zones périphériques jusqu'alors destinées à des fins agricoles. Les nouveaux lotissements de type populaire constituent, de manière générale, une réinterprétation des anciens schémas traditionnels, avec des taux d'utilisation exagérés, créant des difficultés pas prévues dans les traditions. Inspirés par les principes des cités-jardin, ils suppriment les aspects positifs de ces dernières, transformant les nouveaux quartiers en interminables successions de blocs carrés, avec des terrains si exigus que la disposition générale des bâtiments est déjà prédéterminée.<sup>86</sup>

Dans certains endroits, les difficultés sociales et économiques provoquent l'apparition d'habitats précaires, avec des standards minimaux d'hygiène et de construction, le plus souvent sans aucune forme d'organisation territoriale, sinon celle dictée par le hasard : telles sont les *favelas*, baptisés de différentes façons dans chaque région mais constantes dans l'indice de la misère et le "talon d'achille" de l'urbanisme contemporain.<sup>87</sup>

Les difficultés rencontrées par l'agriculture, avec des crises périodiques, l'absence de formes évoluées de capitalisme et la croissance ininterrompue de la population fait de l'immobilier l'un des moyens de placement financier les plus efficaces. Pour les gros investisseurs, l'avantage est le revenu de la location de maisons pour la classe moyenne tandis que pour les petits investisseurs, vivant souvent de leurs revenus et cherchant à appliquer efficacement une partie de leur épargne, l'objectif de sécurité ultime est l'accession à la propriété. En conséquence, ces années voient une multiplication de maisons économiques de taille moyenne.<sup>88</sup>

Ces habitations, construites avec une économie de terrain et de moyens, restent généralement collées aux limites latérales des parcelles, mais présentent

presque toujours un retrait de quelques mètres des voies publiques, où commencent à apparaître des petits jardins frontaux. Dans certains cas, il y a même un retrait d'un des côtés, laissant place à un passage pour les voitures, et on commence à placer les pièces de service au fond du terrain sur ce qu'on appelle *édiculas*<sup>89</sup> qui viennent substituer les sous-sols surélevés<sup>90</sup>.

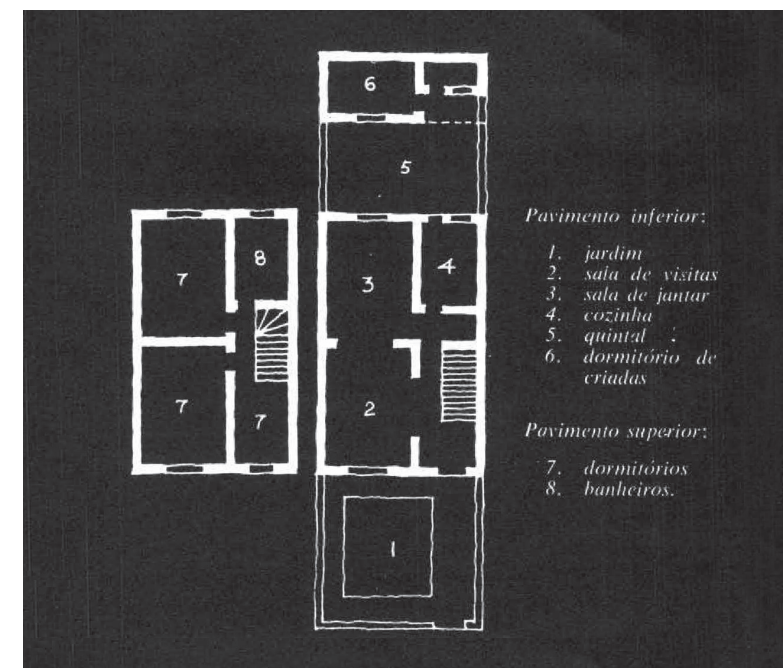


Fig. 30 - Plan d'une maison économique moyenne avec jardin frontal.  
Source: © Reis Filho, Nestor Goulart. *Quadro da arquitetura no Brasil*, pg. 67.

Du côté des plus aisés, surgissent les quartiers inspirés des cités-jardin qui essaient de concilier les avantages des habitations rurales (les *chácaras*) avec celles des habitations urbaines. La grande transformation est le retrait par rapport à tous les côtés du lot, qui augmente lentement et timidement depuis la période coloniale mais qui n'empêche pas l'utilisation de principes architecturaux encore fortement attachés au parallélisme très rigide de ses limites<sup>91</sup>.

Les pièces en avant de la maison sont toujours les plus appréciées, et les parties latérales et supérieures sont toujours réservées à l'intimité de la famille, tandis que l'arrière et, parfois, le côté le plus étroit, en tant que zone de service, sont des lieux de dévalorisation sociale, presque tabou hérité du temps des esclaves, hébergeant désormais leurs enfants.<sup>92</sup> Les anciens jardins latéraux commencent à disparaître, restant parfois présents dans des cas exceptionnels comme prolongement des jardins frontaux, mais brusquement interrompus à l'arrière.

83 Reis Filho, *op. cit.*, 54.

84 *Ibid.*, 60.

85 *Ibid.*, 63.

86 *Ibid.*, 70.

87 *Ibid.*, 70.

88 *Ibid.*, 66.

89 Maisons ou constructions de petite taille normalement annexes à une construction principale.

90 Reis Filho, *op. cit.*, 67.

91 *Ibid.*, 71.

92 *Ibid.*, 72.

L'espace latéral le plus grand, de trois à cinq mètres de large, correspond au passage d'une voiture et est protégé par un petit toit qui dépasse le corps de la maison et qui abrite aussi l'entrée latérale, plus intime, avec accès au *hall*, pièce de distribution horizontale et verticale dont le nom importé démontre le sens de la nouveauté. Le passage latéral opposé se limite, en général, à un simple couloir d'un à deux mètres, sur lequel s'ouvrent les fenêtres des pièces de peu de valeur, comme les salles de bain, les cages d'escalier ou les cuisines. La facilité d'accès à ces derniers peut même caractériser ces couloirs comme des entrées de service, s'identifiant à des arrière-cours, sur lesquels s'ouvrent parfois des jardins d'hiver ou des vérandas.<sup>93</sup>

**Planta esquemática do tipo de habitação mais comum.**

**Pavimento térreo:** 1. terraço; 2. escritório ou sala de visitas; 3. sala de estar; 4. sala de jantar; 5. jardim de inverno; 6. cozinha; 7. copa; 8. lavabo; 9. coberta para automóvel.  
**Edículas:** 10. galinheiro; 11. dormitório de criadas; 12. banho; 13. tanque; 14. garagem.  
**Andar superior:** 15. dormitório; 16. banheiro.

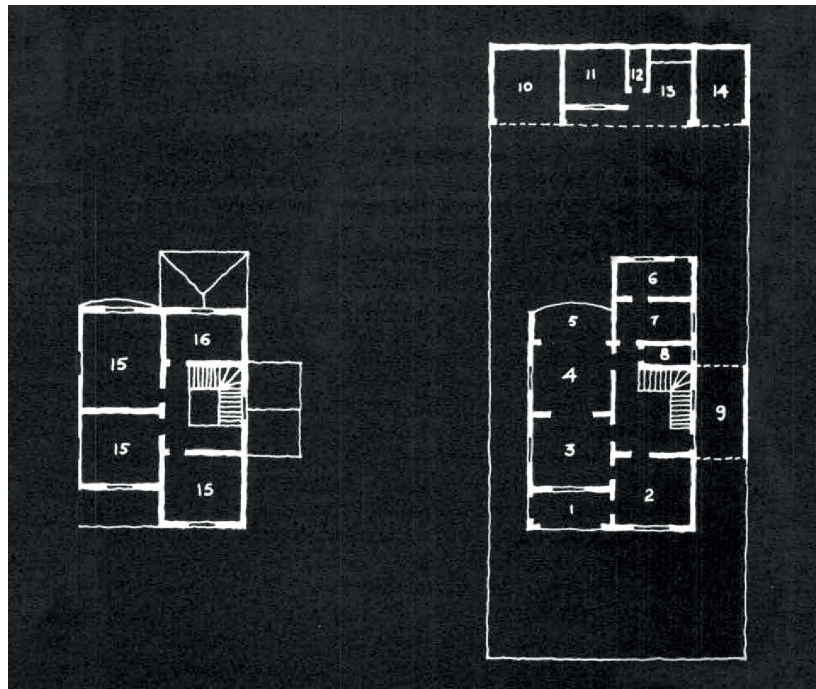


Fig. 31 - Plan d'une maison détachée des limites latérales.

Source: © Reis Filho, Nestor Goulart. *Quadro da arquitetura no Brasil*, pg. 75.

Les années entre 1930 et 1940 voient la multiplication d'une innovation majeure dans le secteur résidentiel: les immeubles à appartements. Malgré le caractère innovant, les exemples les plus anciens sont résolus comme les résidences de l'époque, et pas comme un nouveau problème.

Internement, tous les efforts sont faits pour reproduire les solutions de

plan d'étage des résidences isolées avec leurs couloirs, salons et chambres et même leur vérandas, afin d'offrir aux habitants une reproduction de leurs environnements d'origine et le sentiment de liberté d'une maison. Le résultat est cependant malheureux car les nouveaux types de construction conservent encore les mêmes lots et les mêmes rapports avec le terrain, tordant les plans dans tous les sens pour concilier les anciens principes avec les nouvelles structures. Occupant à nouveau 2 ou 3 limites latérales du terrain, les espaces intérieurs deviennent les seules possibles solutions d'aération et d'éclairage des compartiments éloignés de la rue. Par contre, les dimensions des espaces ouverts - avant suffisants pour éclairer une seule résidence - ne peuvent plus répondre aux nouvelles conditions que de manière précaire. Les nouveaux codes de construction exigent eux-mêmes que ces bâtiments soient construits sur des limites et des alignements, et le nouveau mot très souvent employé, "puits", devient témoin des problèmes émergents.<sup>94</sup>

Le même se passe avec les immeubles de bureaux, de commerces et les industries, dont les conditions d'implantation et les dimensions diffèrent fondamentalement de tout ce qui existe, mais qui s'adaptent quand même aux types traditionnels de rapport aux lots.<sup>95</sup>

Tout cela est en partie la conséquence des idées architecturales et urbaines européennes du XIXème siècle qui prédominent au Brésil en ce moment et qui prévoient l'application de modèles parisiens de Haussmann avec des blocs compacts très édifiés et très denses.<sup>96</sup>

Néanmoins, le fait de penser les immeubles collectifs comme juste dimensionnellement différents des maisons individuelles et l'impossibilité de faire face à une nouvelle problématique selon une échelle adéquate, ajoutent au caractère innovateur de la verticalisation - conquise par l'amélioration des structures en béton et des ascenseurs -, un caractère destructif par rapport aux avancements de l'architecture dans les résidences individuelles, qui ont récemment atteint une réconciliation avec la nature, l'intégration des espaces intérieurs et extérieurs et la liberté de disposition des bâtiments sur le terrain.<sup>97</sup>

C'est seulement à partir des années 1940 que la relation entre l'architecture et les structures urbaines commence à être examinée, avec l'émergence de certains bâtiments et ensembles résidentiels aux solutions d'implantation plus efficaces, dont le point culminant est le projet de Brasília en 1960.<sup>98</sup>

La deuxième moitié du XXème siècle est une phase d'intense industrialisation et urbanisation du pays, accompagnée d'un grand progrès technique et économique ainsi que des profondes transformations sociales. C'est aussi quand le mouvement de l'architecture contemporaine émerge au Brésil, donnant jour à plusieurs œuvres très représentatives de l'architecture brésilienne qui proposent une large révision des principes courants et qui tentent d'harmoniser la croissante structure industrielle et les exigences de plus en plus complexes de l'environnement.

94 Reis Filho, *op. cit.*, 79-80.

95 *Ibid.*, 84.

96 *Ibid.*, 80.

97 *Ibid.*, 82.

98 *Ibid.*, 87.

93 Reis Filho, *op. cit.*, 74-76

Finalement les problèmes d'implantation de l'architecture urbaine sont courageusement affrontés par les architectes et les habitations individuelles isolées profitent tout particulièrement des innovations architecturales issues des progrès techniques et économiques. Pour la première fois, les possibilités d'aménagement du terrain sont largement explorées, malgré la petite taille des lots en général.<sup>99</sup>

Les *édiculas* sont réintégrés aux bâtiments principaux, incorporant les espaces de service à des portions latérales ou même frontales de la maison. Ainsi, les anciennes arrière-cours sont désormais réduites à des cours ou à des couloirs murés, laissant la plupart des espaces extérieurs, quoi qu'ils en soient, à des jardins d'usage plus valorisés socialement. Cela permet un aménagement fonctionnel plus efficace, déplaçant les pièces et les chambres vers des endroits mieux isolés ou ombragés, selon les conditions climatiques. Un aménagement paysager y prend place aussi, explorant chaque zone libre et reliant les espaces extérieurs aux espaces intérieurs.<sup>100</sup>

Les changements sociaux et la croissante démocratisation mettent un accent sur la valorisation de la vie familiale comme une unité, laquelle se reflète architecturalement par des tentatives d'organisation spatiale des résidences avec interpénétration des espaces. En opposition au fractionnement primitif de l'espace intérieur des maisons traditionnelles, l'intégration des parties d'une unité de base (la maison) est recherchée, non par la somme, mais par une continuité spatiale qui remplace l'ancien excès de murs et supprime d'innombrables portes, clés, verrous et serrures.

Dans certains cas, on tente même de lier le salon à la cuisine, valorisant socialement et architecturalement cette pièce rigoureusement discréditée par l'organisation traditionnelle. Contrairement aux maisons anciennes, préoccupées à exposer leurs salons sur la rue, des patios et des jardins apparaissent désormais à l'arrière ou dans la partie centrale des maisons, à l'abri des regards extérieurs et sur lesquels chambres et pièces s'ouvrent dans une atmosphère très intime.<sup>101</sup>

Sous la pression de la croissance et de la concentration démographique, les immeubles d'appartements dont les ventes sont facilitées par le système de la copropriété se multiplient et la transformation du rapport entre le lot urbain et l'architecture a atteint, dans ce cas, un point d'adaptation maximum des anciennes solutions coloniales.<sup>102</sup>



Fig. 32 - Schéma en coupe des maisons avec continuité spatiale.  
Source: © Reis Filho, Nestor Goulart. *Quadro da arquitetura no Brasil*, pg. 93.

99 Reis Filho, *op. cit.*, 88.  
100 *Ibid.*, 89.  
101 *Ibid.*, 92-93.  
102 *Ibid.*, 94.

## La tradition de planification

Par rapport à l'urbanisme la situation est vraisemblable: l'émergence des agglomérations des villes brésiliennes sont régies exclusivement par les plus anciennes traditions lusitaniennes<sup>103</sup>. Ces dernières résultent d'un amalgame des cultures les plus diverses, parmi lesquelles on trouve des traces évidentes des celtes et des suèves.

Il existe, plus précisément, dans la formation du peuple portugais, des traditions contradictoires concernant l'aménagement de ses villes, qui s'adaptent aux circonstances et sont pratiquées en fonction du niveau de culture et d'origine ethnique de divers groupes. Alors que les classes nobles et les chrétiens sont plus affiliés à la tradition romaine (tracé très contrôlé et orthogonal), par exemple, les portugais du nord sont plus proches des traditions barbares suève (pratique de la "ville-rue", avec des bâtiments regroupés et organisés à partir et en fonction d'une grande voie centrale publique) et les portugais du sud apprécient davantage la tradition mauresque (tracés viaires très irréguliers).<sup>104</sup>

A Porto Alegre nous observons plutôt l'influence suève et mauresque des portugais car même s'il y a une certaine régularité dans son tracé, il y a aussi le manque de parallélisme et d'orthogonalité des rues, ainsi que l'insertion très irrégulière de certaines rues. C'est seulement avec la fin de la guerre des *Farrapos* (1845) que des procédures de planification académique, accompagnées d'un contrôle plus strict de leur mise en œuvre, sont employées<sup>105</sup>.

A la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle l'ancienne structure économique, basée sur l'élevage du bétail et l'exploitation de viande, rentre en crise, en partie à cause du manque de main d'oeuvre avec le fin de l'esclavage et en partie à cause de la concurrence avec les abattoirs modernes. C'est en ce moment que les immigrants arrivent en grandes quantités à Porto Alegre et qu'il commence à surgir des nouveaux établissements commerciaux et industriels<sup>106</sup>.

Tout cela déclenche une urbanisation en rythme accéléré où les petites et anciennes ruelles commencent à donner place à des rues principales<sup>107</sup> qui plus tard, au XX<sup>ème</sup> siècle, sont encore ouvertes et élargies pour devenir des grandes avenues<sup>108</sup>.

Au niveau urbanistique, Porto Alegre est la première ville brésilienne à avoir un plan directeur en 1959, mais les tentatives d'organiser la croissance de la ville sont encore plus anciennes et reviennent au début du XX<sup>ème</sup> siècle. Une série de plans et planifications sont réalisés pour la ville jusqu'à aboutir au plan directeur actuel:

103 Relatif au Portugal, au portugais.  
104 Weimer, « A origem do traçado de Porto Alegre ».  
105 *Ibid.*  
106 Scliar, *op. cit.*, 27.  
107 *Ibid.*, 28.  
108 *Ibid.*, 30.



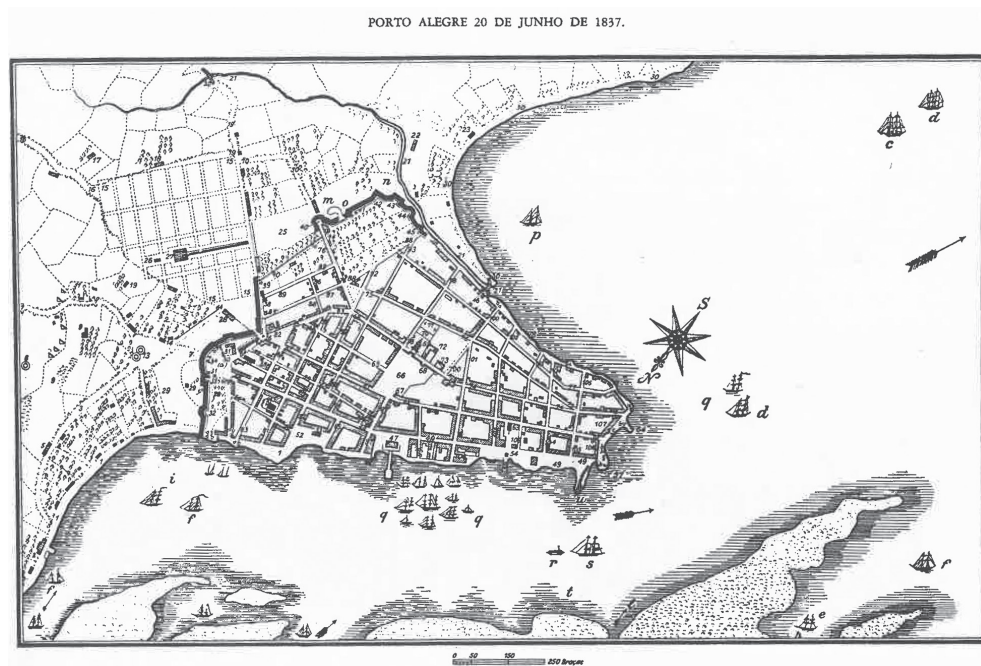


Fig. 33 - Plan de Porto Alegre en 1837.  
Source: © De Oliveira, Clovis Silveira. *A Fundação de Porto Alegre*, page 112



Fig. 34 - Détail du plan de Porto Alegre, 1839.  
Source: © De Oliveira, Clovis Silveira. *A Fundação de Porto Alegre*, page 115

1. *Plano Geral de Melhoramentos*, 1914  
architecte-ingénieur João Moreira Maciel
2. *Anteprojeto Gladosch*, 1938-1942  
architecte Arnaldo Gladosch
3. *Primeiro Plano Diretor*, 1959  
ingénieur civil et urbaniste Edvaldo Ruy Pereira Paiva
4. *1º PDDU (Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano)*, 1979  
Secretaria do Planejamento Municipal
5. *PDDUA (Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental)*, 1999  
Secretaria do Planejamento Municipal

### PLANO GERAL DE MELHORAMENTOS, 1914

Après la *Revolução Farroupilha* (1835-45), une fois la région stabilisée, les murs de fortifications de la ville sont abolis et les terres sont divisées par initiative privée, sans aucun contrôle, dans toutes les directions et au long des chemins existants<sup>109</sup>. Les quartiers grandissent et les relations avec le centre ville s'intensifient, ce qui amène à un développement important des rues radiales qui partent du centre dans toutes les directions.

L'amplification des marchés et l'activation du port et des routes sont des conséquences des nouvelles industries et de la croissance économique vécue par le Rio Grande do Sul, suivis d'une forte croissance démographique et urbaine avec des conditions routières et sanitaires extrêmement précaires. C'est ce qui selon l'ingénieur et urbaniste Edvaldo Pereira Paiva cause "la rupture entre la forme primitive urbaine et ses nouveaux contenus"<sup>110</sup>.

C'est dans ce contexte que l'architecte-ingénieur João Moreira Maciel propose son *Plano Geral de Melhoramentos*. Même s'il y a encore une dizaine d'années avant "l'ère de l'automobile", il établit la nécessité de créer des voies d'accès suffisamment larges (ses propositions vont de 20 à 60 m) pour soulager le trafic du centre vers la périphérie et vice versa<sup>111</sup>.

Aujourd'hui nous pouvons dire que les idées présentées par Maciel sont très influencées par l'urbanisme français, montrant les mêmes préoccupations de Haussmann à Paris, mais sans les remettre en cause ni les réévaluer pour le cas spécifique de Porto Alegre<sup>112</sup>.

Bien qu'il s'agisse d'un plan typiquement routier qui ne couvre pas tout l'espace urbain et qui n'a pas de considérations socio-économiques du lieu, il se base sur des principes directeurs bien définis et plusieurs de ses idées influencent les plans ultérieurs, devenant ainsi un jalon historique pour l'urbanisme de la ville<sup>113</sup>.

109 Nygaard, *Planos Diretores de Cidades discutindo sua base doutrinária*, 127.

110 *Ibid.*, 127.

111 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « *História do Planejamento Urbano em Porto Alegre* ».

112 Nygaard, *op. cit.*, 134-35.

113 *Ibid.*, 130.

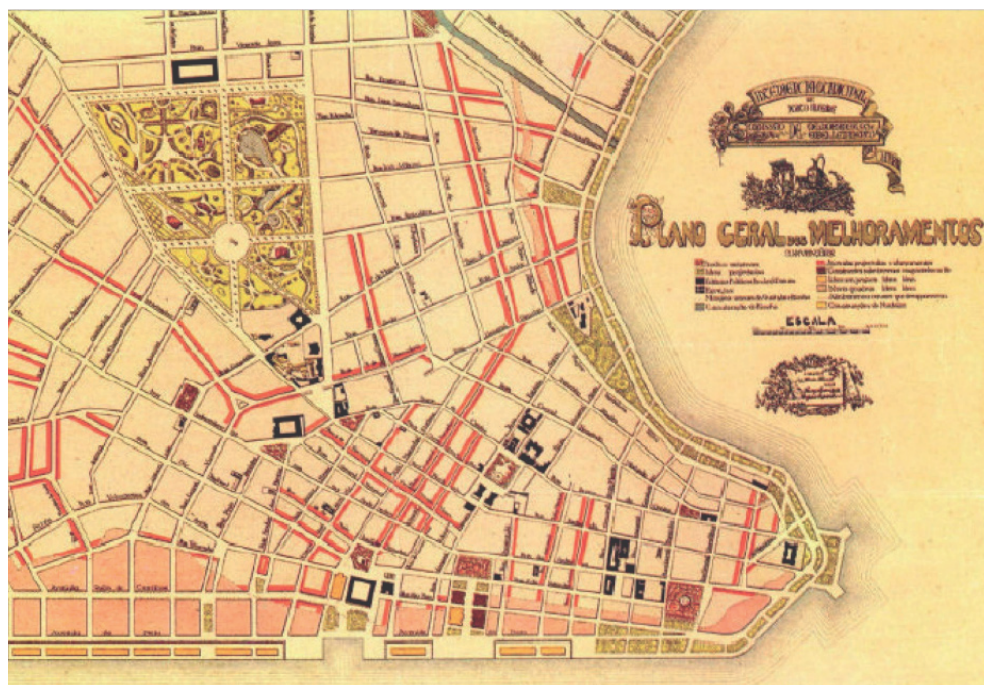


Fig. 35 - *Plano Geral de Melhoramentos*, João Moreira Maciel, 1914.  
Source: © De Abreu Filho, Silvio Belmonte. «Porto Alegre como cidade ideal», page 49



Fig. 36 - *Plano Gladosch*, Arnaldo Gladosch, 1940.  
Source: © De Abreu Filho, Silvio Belmonte. «Porto Alegre como cidade ideal», page 127

## ANTEPROJETO GLADOSCH, 1938-42

Entre 1935 et 1937, Edvaldo Pereira Paiva et Luiz Arthur Ubatuba de Farias (techniciens de la Mairie) élaborent un étude urbaine pour la ville intitulée "As Linhas Gerais do Plano Diretor - Contribuição ao Estudo de Urbanização de Porto Alegre", basée sur le plan préparé précédemment par Maciel et se concentrant également sur des questions routières.

Les deux urbanistes travaillent, par exemple, à la préparation du tracé définitif d'une avenue très importante qui lie le centre au nord de la ville (l'*Avenida Farrapos*) et soulignent, entre autres questions importantes, la nécessité de construire des tunnels. Ce sont également eux qui planifient les systèmes d'avenues radiales et de *perimetrais*<sup>114</sup> de la ville<sup>115</sup>.

Plus tard, cette étude est considérée par les propres auteurs comme anodine et absurde pour se concentrer principalement sur des problématiques routières, mais les auteurs soulignent aussi que l'intérêt de ce travail sont les types de problèmes urbains et les difficultés de croissance qui sont soulevées<sup>116</sup>.

Basé sur cette étude, l'architecte et urbaniste Arnaldo Gladosch est chargé par le maire de l'époque - qui prévoit des grandes œuvres, spécialement routières,

pour marquer son gouvernement - d'élaborer un plan directeur pour Porto Alegre en 1938. Un an plus tard, le *Conselho do Plano Diretor*<sup>117</sup> (qui fonctionne encore aujourd'hui) est créé, auquel Gladosch présente ses idées<sup>118</sup>.

L'architecte a plusieurs idées qui démontrent son adhésion aux préceptes de l'urbanisme moderniste et à l'argumentation fonctionnaliste de Le Corbusier<sup>119</sup>, et même s'il préconise une pensée plus socio-économique que son prédécesseur, visant des idées "d'ordre spatial non produites historiquement, mais conçues idéalement et rationnellement en faveur d'un bénéfice collective"<sup>120</sup>, son travail n'est jamais arrivé au bout.

Bien qu'il mette en évidence la nécessité d'un "zonage" de la ville, les études et propositions rendues restent encore essentiellement routières<sup>121</sup>. Cela est expliqué en partie par le fait que quand Gladosch est mandaté par la mairie, celle-ci est chargée de lui fournir une série de données sur la ville pour qu'il puisse réaliser ses statistiques, ses recherches et analyses nécessaires pour concevoir son projet, et pourtant cela n'est fait qu'en 1942, laissant son travail inachevé<sup>122</sup>.

En revanche, les données fournies en 1942 sont utilisées pour la préparation d'un autre document par Edvaldo Pereira Paiva, le "*Expediente Urbano de Porto*

114 Les rues ou avenues radiales sont celles qui partent du centre de la ville vers le nord, l'est et le sud. Les rues ou avenues *perimetrais* sont celles qui lient le nord et le sud de la ville comme des demi-lunes concentriques

115 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « História do Planejamento Urbano em Porto Alegre »

116 Nygaard, *op. cit.*, 137

117 Le Comité du Plan Directeur, en tant qu'organe municipal

118 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « História do Planejamento Urbano em Porto Alegre »

119 Nygaard, *op. cit.*, 146

120 *Ibid.*, 143

121 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « História do Planejamento Urbano em Porto Alegre »

122 Nygaard, *op. cit.*, 149

*Alegre*". Paiva est peut-être, entre tous les professionnels employés par la mairie, celui qui a exercé l'influence la plus profonde et la plus durable sur la planification de Porto Alegre, travaillant dessus pour plus de 20 ans, de 1932 comme stagiaire jusqu'à 1959 avec l'achèvement du premier plan directeur officiel<sup>123</sup>.

L'*Expediente Urbano* consiste en une radiographie complète de la ville<sup>124</sup> et est, selon Paiva, un document essentiel pour passer de la phase d'avant-projet d'un "pré-plan" à un vrai plan directeur car il s'agit d'un recueil d'informations importantes sur la ville telle quelle. En d'autres mots, c'est une analyse complète sur les conditions de vie de la ville, ses tendances de croissance et développement, la séparation de ses différents éléments, entre autres, par l'étude et la compréhension de son origine et de son évolution historique, ainsi que ses caractéristiques, mesures et interdépendances des faits urbains actuels<sup>125</sup>.

### PRIMEIRO PLANO DIRETOR, 1959

En 1951, Paiva et l'architecte Demétrio Ribeiro organisent un avant-projet de ce que devient le premier plan directeur officiel de la ville, avec une planification innovatrice pour l'époque<sup>126</sup>.

L'avant-projet est une proposition entièrement basée sur les principes prônés par la Charte d'Athènes (zonage strict des fonctions urbaines, morphologie basée sur des bâtiments isolés, contrôle de l'occupation et de l'utilisation des parcelles, vision fonctionnaliste et systémique) et présente les quatre fonctions caractéristiques de l'urbanisme moderne: habiter, travailler, circuler et cultiver le corps et l'esprit, avec des cartes dessinées pour chacune d'elles.<sup>127</sup> Pour la première fois, on se préoccupe de proposer un système de zonage où les zones résidentielles sont divisées en unités de logement et où les zones industrielles et commerciales sont incluses.

Basé sur cet avant-projet, le plan directeur est élaboré en 1954 par une petite équipe coordonnée par Paiva et peut être considéré comme le résultat d'un effort intellectuel commencé vingt ans plus tôt. Il est approuvé à titre préliminaire en 1959, puis présentée à nouveau sous une forme consolidée et approuvée en tant que loi en 1961, déjà contemplant sa première extension<sup>128</sup>. Quatre autres extensions, comprenant d'autres parties urbaines plus éloignées du centre sont ajoutées en 1964, 1967, 1972 et 1975 en gardant les mêmes idées, règles, critères et normes de structuration et utilisation de l'espace du plan original<sup>129</sup>.

Idéologiquement, le plan est en partie tributaire de la ville moderne prônée par le CIAM et consolidée dans la Charte d'Athènes, tel que l'avant-projet, mais il incorpore aussi des apports de la cité-jardin (notamment l'idée de l'unité de

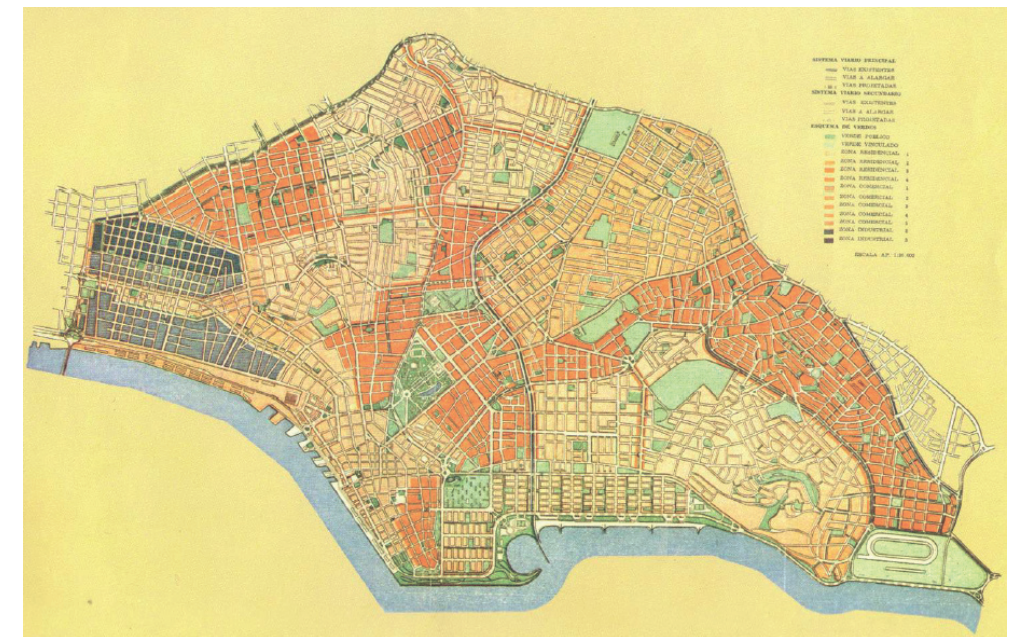


Fig. 37 - *Primeiro Plano Diretor*, Edvaldo Pereira Paiva et Demétrio Ribeiro, 1959.

Source: © De Abreu Filho, Silvio Belmonte. «Porto Alegre como cidade ideal», page 253.

voisinage), ainsi que de la législation urbanistique nord-américaine (notamment le plan de New York qui inspire la recherche de solutions pour faire face à la verticalisation et la densification excessive du centre urbain<sup>130</sup>) sans oublier les idées des plans antérieurs, avec le renforcement de la structure radio-centrique par la définition morphologique de "couloirs" avec une occupation, une utilisation et une hauteur encouragées dans les routes principales.<sup>131</sup>

Néanmoins, le plan est basé sur les études du *Expediente Urbano* de 1942, soit presque 20 ans en arrière. En plus, les années 1950 sont la décennie de la plus forte croissance démographique de Porto Alegre, passant d'environ 395 mil habitants en 1950 à 635 mil en 1960.

Cette croissance se produit au milieu d'un intense processus de métropolisation, avec une série des lotissements et la formation de noyaux industriels-ouvriers, renforçant la position commerciale et portuaire de la ville et générant des capitaux qui soutiennent un vigoureux boom immobilier, avec le plus de constructions déjà vu jusqu'à la.<sup>132</sup>

Tout cela amène, au fur et à mesure, aux extensions déjà mentionnées du plan, jusqu'à celle de 1975, quand la *Secretaria do Planejamento Municipal* décide qu'il est temps de réviser profondément ce plan<sup>133</sup>.

123 Nygaard, *op cit.*, 153

124 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « História do Planejamento Urbano em Porto Alegre ».

125 Nygaard, *op cit.*, 157

126 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « História do Planejamento Urbano em Porto Alegre ».

127 Nygaard, *op cit.*, 165-66

128 De Abreu Filho, « Porto Alegre como cidade ideal », 222

129 Nygaard, *op cit.*, 183

130 De Abreu Filho, *op cit.*, 257

131 *Ibid.*, 222

132 *Ibid.*, 221

133 Nygaard, *op cit.*, 200

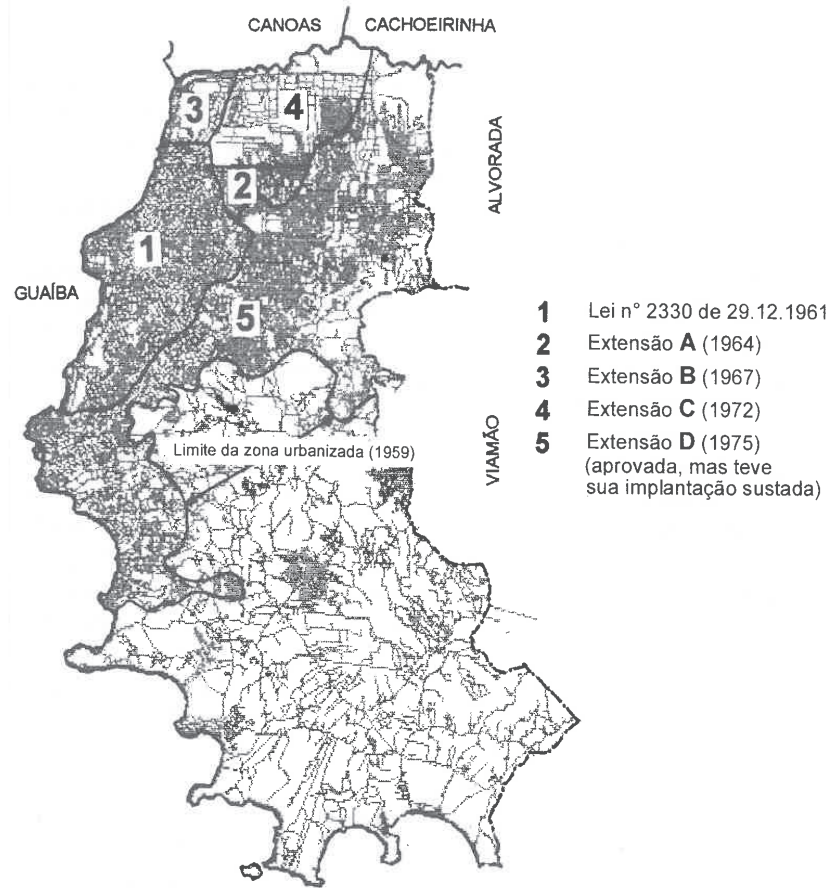


Fig. 38 - Primeiro Plano Diretor de 1959 avec ses diverses extensions.

Source: © Nygaard, Paul Dieter. *Planos Diretores de Cidades*, page 185.

### 1º PDDU, 1979

En supplément, entre 1960 et 1970, la ville connaît une autre expansion démographique, passant de 635 mil à environ 885 mil habitants, et sa région métropolitaine est consolidée comme un axe majeur du développement industriel de Rio Grande do Sul du côté nord tandis qu'à l'est, de nouvelles zones résidentielles populaires et industrielles sont ajoutées dans des villes voisines.<sup>134</sup>

En raison de la nouvelle réalité urbaine et métropolitaine de la ville, et de la complexité croissante de ses exigences, entre en vigueur, en 1979, le 1º PDDU (*Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano*), où l'ensemble des normes est finalement consolidé dans un seul texte juridique et où, pour la première fois, la planification porte sur l'ensemble du territoire municipal, définissant des zones urbaines et rurales.<sup>135</sup>

<sup>134</sup> De Abreu Filho, *op. cit.*, 273

<sup>135</sup> Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « História do Planejamento Urbano em Porto Alegre »

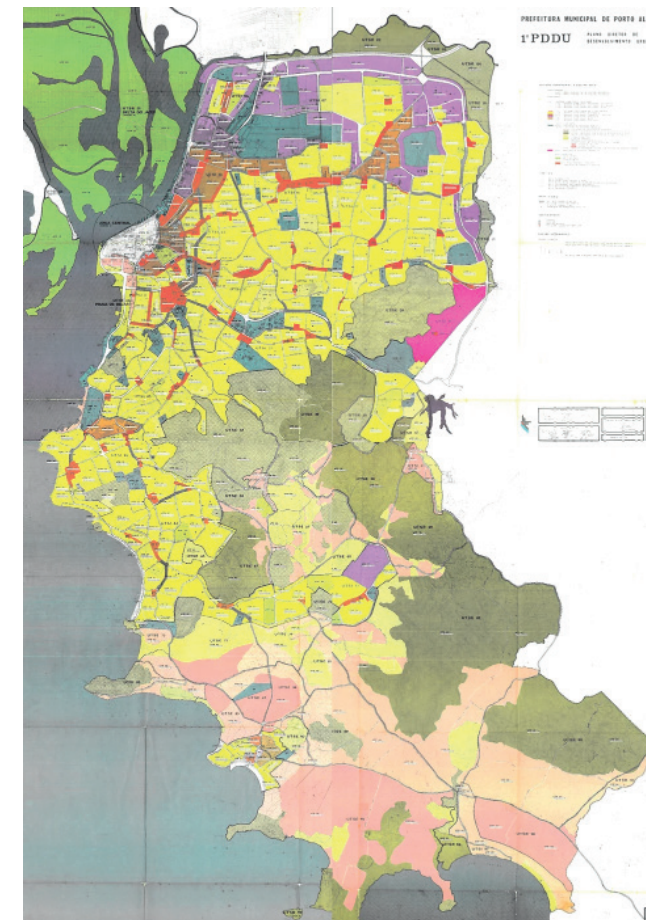


Fig. 39 - 1º PDDU, Secretaria do Planejamento Municipal, 1979.

Source: © De Abreu Filho, Silvio Belmonte. « Porto Alegre como cidade ideal », page 287

La nouvelle proposition met l'accent sur le paysage et la préservation de l'environnement afin de mettre en valeur les éléments naturels. La zone urbaine est divisée en secteurs appelés *Unidades Territoriais de Planejamento (UTPs)*, classés en fonction des tendances de l'utilisation et de l'occupation des sols. Ainsi, le régime urbain et les dispositifs de contrôle des bâtiments sont définis en fonction de l'occupation prévue pour chaque secteur. Une autre nouveauté du 1º PDDU est la participation de la communauté au processus de planification, bien que de manière très restreinte.<sup>136</sup>

Le PDDU reste en vigueur pendant 20 ans et, au cours de cette période, en raison de l'absence de mises à jour périodiques, un décalage entre certaines de ses propositions et la réalité de la ville en résultent<sup>137</sup>.

<sup>136</sup> Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « História do Planejamento Urbano em Porto Alegre ».

<sup>137</sup> *Ibid.*

## PDDUA, 1999

Le projet de révision du plan de 1979, qui commence aux environs des années 90, est approuvé en 1999 et en 2000 entre en vigueur le nouveau plan directeur de la ville, le *PDDUA (Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental)*<sup>138</sup>, lequel subit encore des ajustements et reçoit des modifications ajoutées sous forme de loi complémentaire en 2010<sup>139</sup>.

Ceci est le plan directeur en vigueur aujourd'hui et est celui utilisé comme base pour toutes les analyses et recherches qui guident ce travail d'énoncé théorique.

Le PDDUA présente une série de modifications structurelles importantes en ce qui concerne le modèle spatial, la division territoriale, les instruments de contrôle urbanistiques et les instruments de gestion. Il adopte le modèle de ville polycentrique, avec une structure routière maillée qui rompt avec le modèle radio-centrique persistant sur le plan précédent. Nous pouvons dire que le PDDUA tente d'opérer un changement de paradigme, l'abandon du modèle de ville moderne poursuivi dans les deux plans précédents en faveur d'un modèle hybride.

Il est important de pointer qu'à partir du premier plan (1959), des révisions sous forme de lois complémentaires ajoutées ou des projets qui développent les plans directeurs suivants ont lieu environ chaque 10 ans. Cela montre d'un côté l'évolution rapide de la ville et de l'autre l'insuffisance des lois établies jusque-là et le besoin de mieux s'adapter et prévoir afin de pouvoir répondre aux changements résultants de telles évolutions. Considérant que les dernières révisions du PDDUA courant sont datées de 2010, cela soulève la question de qu'est-ce qu'il devient?

Il est aussi important de savoir que c'est en 2022 que le département d'urbanisme de la ville reprend les activités pour une prochaine révision, envisagée et planifiée depuis 2016 mais retardée en fonction de la pandémie du coronavirus. Selon eux, ces activités assurent une large participation sociale et les travaux sont guidés par des consultants engagés dans le cadre du projet de coopération technique internationale avec le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)<sup>140</sup>.

Depuis le début de l'année dernière une série d'activités impliquant une participation très active des habitants a lieu pour en faire un diagnostic de la situation présente sous l'angle de vue des usagers. Sur le site de la *Prefeitura de Porto Alegre*<sup>141</sup>, nous trouvons un espace dédié exclusivement au Plan Directeur, d'une façon qu'il me semble être très transparente et bienveillante, avec des explications, le partage de divers documents et un appel très ouvert et direct à la participation publique.

138 De Abreu Filho, *op. cit.*, 316

139 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « História do Planejamento Urbano em Porto Alegre »

140 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « Plano Diretor | Prefeitura de Porto Alegre »

141 La Prefeitura équivaut à la préfecture, la mairie, l'hôtel de ville ou la maison de commune. En d'autres mots, l'administration au niveau municipal, de la ville

## Première réflexion critique

Les chapitres précédents sont de grande importance pour comprendre le mieux possible, au-delà de mes expériences personnelles, pourquoi Porto Alegre est comme elle est aujourd'hui et comment est-elle devenue cela.

A travers une brève étude de l'histoire, de l'architecture et de l'urbanisme, il dévient assez évident que le Brésil et Porto Alegre sont des lieux relativement jeunes, avec une série de décalages par rapport à l'Europe et, principalement, par rapport à la Suisse.

Ayant habité plus de vingt ans à Porto Alegre et ayant étudié plus de cinq ans en Suisse je me pose plusieurs questions par rapport à la qualité de vie, à l'architecture et au développement de ma ville natale.

Il y a deux points traités dans les chapitres précédents qui m'attirent, et ont attiré mon attention tout au long de mes recherches: celui du lot ou parcellaire urbain présenté pendant l'étude de l'architecture résidentielle brésilienne, et celui du climat très singulier présenté au tout début.

Par rapport au climat, quand j'habitais à Porto Alegre, il était déjà un sujet sensible et très susceptible à beaucoup de plaintes de la part des habitants: avec un été trop chaud et humide qui ne nous laisse pas d'autres choix que de passer ses journées enfermés dans les maisons ou dans les grands centres commerciaux climatisés (les *shopping malls*) - vu que le lac n'est pas propre à la baignade et que tout le monde n'a pas accès à une piscine -, et avec un hiver très froid qui nous oblige à s'habiller avec des couches multiples et qui semble être à chaque fois pire vu le manque d'isolation des maisons.

Par rapport au parcellaire urbain, je ne m'étais jamais posée beaucoup de questions - j'ai toujours vécu dans une maison contiguë construite sur une parcelle assez longue et étroite -, c'est seulement après avoir une certaine influence extérieure que j'ai commencé à me poser des questions par rapport à l'efficacité de ce type de parcelle qui est quand même prédominante lorsqu'on se balade sur Porto Alegre dans Google Earth.

Par la suite, j'expliquerai comment ces deux thèmes sont liés au cœur de mes recherches, de mon analyse et de mes réflexions et propositions par rapport au futur de la ville de Porto Alegre en tant que ville durable.

## Du parcellaire urbain au climat

Étudiant l'évolution des maisons brésiennes depuis l'époque coloniale jusqu'aux débuts du XXème siècle, il devient clair qu'un trait caractéristique de l'architecture urbaine est le rapport qui la rattache au type de parcelle sur laquelle elle s'implante.<sup>142</sup>

142 Reis Filho, *op. cit.*, 16

Dans le cas du Brésil, cette parcelle commence très étroite et profonde, occupée par des maisons contiguës avec des dimensions minimales, et au fur et à mesure que le pays se développe, elle voit des changements légers sur ses dimensions et ses maisons, mais pas sur son essence. Cela devient évident lorsqu'on regarde une vue satellite de la ville de Porto Alegre, par exemple, où il est très facile d'identifier ce type de lot étroit et profond.

Les images satellites de la ville mettent en avant la grande variété de dimensions que ce parcellaire peut assumer - gardant toujours un rapport largeur/longueur très caractéristique où le dernier surpasse le premier - et illustrent très concrètement plusieurs points traités dans l'étude historique, comme les variables configurations des jardins dans les maisons individuelles ou l'adaptation des bâtiments de plusieurs étages à ces terrains exigus avec la création de divers puits de lumière et d'aération. Cela ouvre déjà un champ de questions par rapport à la qualité de vie dans ces bâtiments qui possèdent très peu d'ouvertures et de contact avec l'extérieur.

Ces questions sont complétées par d'autres lorsqu'on commence à se rendre compte des problématiques créées par la coexistence de plusieurs types d'habitations, de bâtiments ou d'utilisations dans un même bloc composé par ce type de parcellaire. Notamment, la barrière qu'un ou plusieurs bâtiments hauts peut devenir pour des constructions plus basses placées juste à côté, en les privant de lumière par exemple. Néanmoins, une barrière n'a pas nécessairement une connotation négative, dans certains cas elle peut être même bien car elle peut protéger contre quelque chose d'indésirable, comme le vent, par exemple. C'est alors là que rentre la question climatique.

## La question climatique

*"Parmi toutes les influences de la situation et du monde environnant sur la forme historiquement statique ou sur la forme dynamique actuelle de la ville, la plus prédominante est celle du climat. Cette influence du climat ne se répercute pas tellement directement sur la ville. Mais elle est essentielle pour l'homme qui, individuellement ou dans sa communauté, a bâti sa maison ou sa ville soit en s'adaptant à son milieu naturel, soit en s'en défendant."*<sup>143</sup>

Ernst Egli,

Architecte et urbaniste viennois qui travaille et enseigne en Suisse de 1940-1963

La question climatique n'est pas une question d'aujourd'hui, comme nous le savons grâce à l'architecture vernaculaire, par exemple, mais est une question qui reprend le dessus aujourd'hui en vue du contexte de crise climatique et énergétique actuel.

De ce fait, l'architecture essaye depuis plusieurs années de répondre mieux aux questions climatiques et énergétiques, on voit beaucoup d'avancement en ce qui concerne les conceptions bioclimatiques, par exemple. Bien que l'évolution

143 Egli, *Die neue Stadt in Landschaft und Klima = Climate and town districts*, 61



Fig. 40 - Image satellite d'un bloc de quartier résidentiel (*Bairro Vila Assunção*) dans la région sud de Porto Alegre.

Source : © Google Earth



Fig. 41 - Image satellite d'un bloc de quartier résidentiel (*Bairro Rio Branco*) dans la région centre-est de Porto Alegre.

Source : © Google Earth



Fig. 42 - Image satellite d'un bloc de quartier mixte (*Bairro Menino Deus*) dans la région centre-sud de Porto Alegre.

Source : © Google Earth

et le progrès technique de l'architecture dans ces champs soient importants et heureux, ils restent encore très restreintes à l'échelle du bâtiment.

Néanmoins, un bâtiment n'est pas complètement isolé dans son environnement, donc tourner le regard vers le parcellaire urbain et essayer de comprendre à quel point celui-ci est bien ou pas d'un point de vue climatique, requiert une analyse à d'autres échelles, peut-être celles du bloc, du quartier ou même de la ville.

L'expert Ernst Egli nous parle déjà aux alentours de 1950 du besoin de regarder le climat au-delà de l'échelle du bâtiment dans son livre *Climate and town districts: consequences and demands*, et l'architecte et théoricien Sascha Roesler nous en parle aussi avec toute une contextualisation par rapport à la situation actuelle.

Roesler dit que *“L'architecture est déterminée par le climat - mais l'inverse est aussi vrai”*<sup>144</sup> et il questionne, dans plusieurs articles et publications, la relation entre climat intérieur et climat extérieur existant actuellement, où les deux sont complètement déconnectés et *“les dispositifs conçus pour s'extraire de ce climat extérieur contribuent encore à le dérégler, en raison de l'énergie qu'ils consomment.”*<sup>145</sup> Pour lui, l'architecte doit - plutôt que de rejoindre le géographe dans la lutte contre les îlots de chaleur et d'autres problèmes courants - soulever la question de la conception et développer une variation d'offres thermiques dans le temps et l'espace de façon que la climatisation ne soit plus perçue comme un problème du bâtiment individuel mais comme celui des ensembles urbains.<sup>146</sup>

Ainsi, je cherche à faire une analyse climatique plus profonde de Porto Alegre à différentes échelles, en commençant par la plus générale qui est celle de la ville et qui posera les bases pour une meilleure compréhension de comment le climat agit sur la ville, sur la vie de ses habitants et sur ces parcellaires caractéristiques.

Même si nous avons déjà abordé le sujet du climat de la ville au début du chapitre, je trouve qu'il est fondamental de le regarder avec plus de précision.

Comme le signale Egli, *“Lorsque l'on parle [...] des zones climatiques, il faut avertir le lecteur de ne pas attacher trop d'importance aux simplifications qui résultent automatiquement d'une délimitation plus ou moins arbitraire et d'un traitement sur le même plan de tous les phénomènes se produisant à l'intérieur de ces limites. Ce sont toujours les conditions réelles qui sont importantes à n'importe quel endroit déterminé de la Terre, et ces conditions peuvent être mesurées, contrôlées et illustrées.”*<sup>147</sup>

144 Roesler, « Le défi d'une théorie architecturale du climat urbain », 8

145 *Ibid.*, 7

146 *Ibid.*, 14

147 Egli, *op. cit.*, 64

## Le climat de Porto Alegre de plus près

Nous avons vu que le climat à Porto Alegre est de type tempéré, plus précisément tempéré subtropical humide. Mais alors qu'est-ce que cela veut dire exactement, à part qu'il y a des étés chauds et humides et des hivers froids et venteux?

Pour mieux comprendre comment le climat influe et évolue à l'échelle de la ville, 5 facteurs météorologiques (température, humidité, vent, ensoleillement et précipitations) - considérés pertinents pour pouvoir identifier les premiers points importants à faire attention lors de la conception architecturale et urbaine à Porto Alegre - sont détaillés par la suite, ainsi qu'une analyse du changement climatique à Porto Alegre avec la comparaison de données de 1979 à 2021 et une brève synthèse des informations accumulés.

Comme base pour l'étude des facteurs météorologiques, le tableau suivant est réalisé à partir des données météorologiques de l'INMET (*Instituto Nacional de Meteorologia*)<sup>148</sup> avec des valeurs calculées dans les dernières 30 années (1991-2020).

|                                   | Jan   | Fév   | Mar   | Avr   | Mai   | Juin  | Juil  | Août  | Sept  | Oct   | Nov   | Déc   | ANNÉE  |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Température maximale RECORD (°C)  | 40,7  | 40,6  | 38,9  | 36    | 33,4  | 31,6  | 32,9  | 35,2  | 38    | 38,4  | 39,8  | 40,3  | 40,7   |
| Température maximale MOYENNE (°C) | 31    | 30,5  | 29,2  | 26,4  | 22,6  | 20,3  | 19,7  | 21,8  | 22,8  | 25,2  | 27,7  | 30    | 25,6   |
| Température MOYENNE (°C)          | 25    | 24,7  | 23,5  | 20,7  | 17,2  | 14,8  | 14,1  | 15,7  | 17,2  | 19,7  | 21,7  | 24    | 19,9   |
| Température minimale MOYENNE (°C) | 20,7  | 20,7  | 19,5  | 16,8  | 13,6  | 11,3  | 10,4  | 11,6  | 13,3  | 15,7  | 17,2  | 19,4  | 15,9   |
| Température minimale RECORD (°C)  | 10,1  | 11,3  | 9     | 4,4   | -1,2  | -2,2  | -4    | -1,2  | 0     | 3,8   | 6,4   | 7,8   | -4     |
| Humidité relative (%)             | 73    | 74,9  | 75,7  | 77,8  | 81,5  | 82,8  | 81,3  | 78,2  | 77,4  | 76    | 72,1  | 71,4  | 76,8   |
| Vent (km/h)                       | 7,92  | 7,56  | 6,48  | 6,12  | 5,76  | 5,4   | 6,12  | 6,48  | 7,92  | 8,28  | 8,64  | 8,28  | 7,2    |
| Ensoleillement (h)                | 237,6 | 206,9 | 206,5 | 167,1 | 144   | 119,1 | 133,7 | 150,1 | 149,6 | 176,2 | 223,7 | 238,5 | 2153   |
| Précipitation accumulée (mm)      | 120,7 | 110,8 | 103,3 | 114,4 | 112,8 | 130,4 | 163,5 | 120,1 | 147,8 | 153,2 | 105,5 | 112,1 | 1494,6 |

Fig. 43 - Tableau de données météorologiques de Porto Alegre (1991-2020).

Source: réalisé par l'auteur à partir des données de l'institut national de météorologie du Brésil (<https://portal.inmet.gov.br/normais>)

148 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, « Instituto Nacional de Meteorologia - INMET »

## TEMPÉRATURE

La température est un facteur climatique important car elle est reliée aux sensations de froid et de chaud qui découlent du transfert thermique entre le corps humain et son environnement.

Comme nous pouvons le voir sur le tableau, elles peuvent varier de -2,2°C à 40,7°C dans des cas extrêmes, ce qui n'est pas anodin. Il y a une moyenne de température qui varie de 14 à 25°C au long de l'année, et même si nous arrivons à identifier une moyenne de températures plus hautes pendant l'été (décembre-mars) et plus basses pendant l'hiver (juin-septembre), nous observons aussi à travers les températures record maximale et minimale que autant en hiver qu'en été il peut y avoir des journées avec des températures complètement inattendues par rapport à la saison: c'est le cas d'avoir 35°C en août ou 7,8°C en décembre. Cela illustre la grande variabilité des éléments météorologiques tout au long de l'année mentionnée précédemment.

En complétant les données du tableau avec celles d'un graphique des températures maximales moyennes qui montre le nombre de jours par mois où certaines températures sont atteintes, nous pouvons voir qu'en général les températures plus basses ne passent pas au-dessous des 10°C, mais que les températures plus chaudes sont souvent au-delà des 20°C, même en hiver.

Il devient clair avec ce graphique que la chaleur en été est plus problématique que le froid en hiver, lequel est normalement perçu comme rigoureux pas par ses températures - qui oui, peuvent devenir assez basses, ce n'est pas négligeable - mais plutôt par certains vents et, à mon point de vue, principalement par le manque d'isolation des bâtiments.

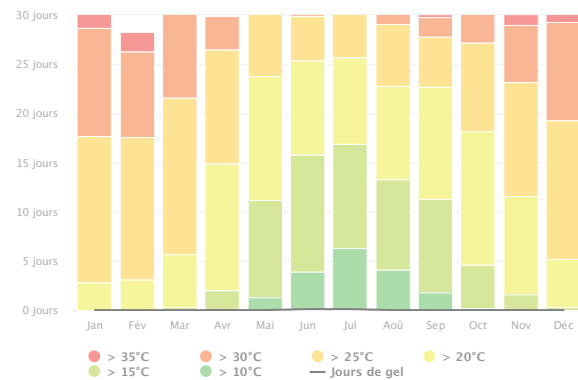


Fig. 44 - Graphique de températures maximales à Porto Alegre (1985-2015).  
Source: © Meteoblue  
(<https://www.meteoblue.com>)

## HUMIDITÉ RELATIVE

L'humidité relative mesure, dans les grandes lignes, la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air. Elle est aussi un facteur très important par rapport à nos sensations de froid et de chaud et de "lourdeur" dans l'air.

Comme nous pouvons observer sur le tableau, les moyennes varient

beaucoup pendant l'année, restant au-dessus de 70%, ce qui est relativement haut si nous considérons que la zone de confort humaine est placée entre 30-70% d'humidité relative<sup>149</sup>.

Néanmoins, les effets de l'humidité sont plus compréhensibles quand associés à d'autres facteurs, comme la température. Cela est illustré par plusieurs diagrammes de confort thermique, entre eux le diagramme d'Olgay<sup>150</sup> réalisé dans les années 50 qui met en relation ces deux facteurs et établit une zone de confort humain qui varie, grossièrement, entre 21°C (70°F) et 26°C (80°F) et 20-65% d'humidité relative, et exprime des besoins de ventilation et d'ensoleillement en dehors de cette zone<sup>151</sup>.

Ainsi, afin de compléter le tableau, nous pouvons observer un autre graphique pour la ville de Porto Alegre qui met en relation le pourcentage de temps passé dans divers niveaux de confort selon l'humidité et les températures, à partir duquel il devient clair que le problème de l'humidité à Porto Alegre est plus parlant en été qu'en hiver, avec beaucoup plus de temps (máx. de 79% du temps en février) dans des conditions plus lourdes que confortables.

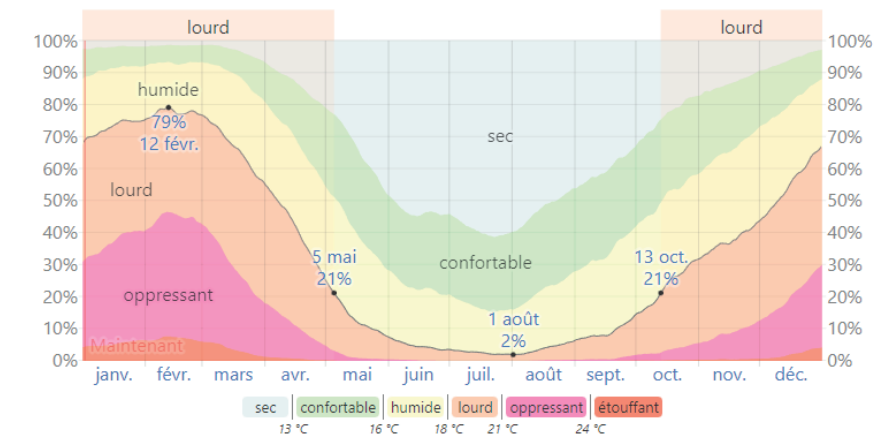


Fig. 45 - Graphique de niveaux de confort selon humidité et température à Porto Alegre (1980-2016).  
Source: © WeatherSpark and Cedar Lake Ventures, Inc. (<https://fr.weatherspark.com/>)

## VENT

Comme le dit Egli, "Les différents degrés auxquels les températures peuvent être supportées par l'homme nous montrent déjà l'importance des vents et des courants d'air."<sup>152</sup> Dépendant de comment ils sont, les vents peuvent être très appréciés - principalement en été dans le cas de Porto Alegre où il fait très

149 Olgay, *Design with Climate*, 18.

150 *Ibid.*, 23.

151 Le diagramme est attaché aux annexes, à la fin du travail.

152 Egli, *op. cit.*, 63.



chaud et très humide - ou très problématiques.

Comme déjà discuté avant, il y a certains vents polaires (le *minuano*) qui viennent du sud et qui rendent la mauvaise notoriété de l'hiver à Porto Alegre. Ces vents sont intimement liés aux masses d'air polaires (qui viennent du sud) qui se rencontrent à des masses d'air tropicales (qui viennent du nord), résultant dans des fronts froids normalement responsables par les chutes brusques de température<sup>153</sup>.

Deux autres points importants sont l'intensité des vents - qui nous permet de savoir à quel point ils peuvent être dangereux, demandant des mesures de protection ou pas - et leur direction prédominante - qui nous permet d'établir certaines stratégies de profit ou de protection par rapport à leur présence.

Le premier point est illustré dans le tableau des données météorologiques avec la vitesse moyenne des vents par mois qui varie entre 5,4 et 8,64 km/h et peut être complété par le graphique qui montre la quantité de jours par mois où certaines vitesses de vent sont atteintes. Ce dernier montre qu'il n'y a pas de grandes différences de vent entre été et hiver et que la plupart du temps les vents restent à des vitesses assez basses, ne dépassant pas les 28 km/h, à part quelques moments en hiver.

Le deuxième point, à son tour, peut être illustré par la Rose des Vents de Porto Alegre<sup>154</sup> qui montre combien d'heures par an le vent souffle dans les directions indiquées, et nous indique que les vents prédominants à Porto Alegre viennent respectivement de l'est-nord-est, de l'est et de l'est-sud-est et que les vents plus forts viennent de l'ouest.

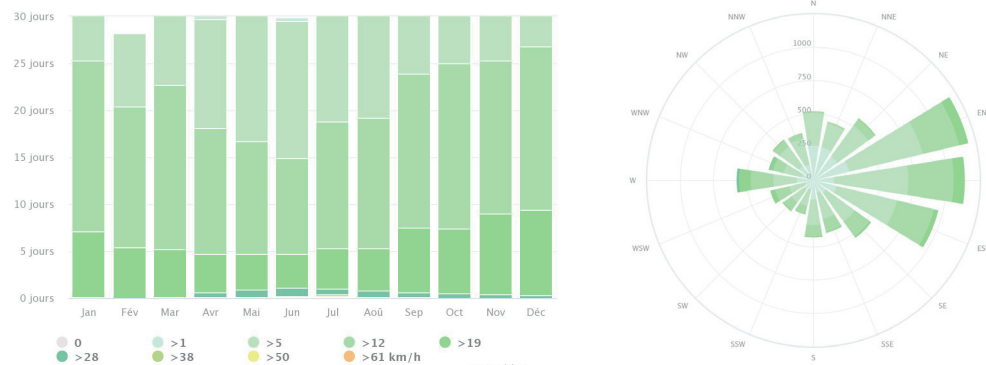
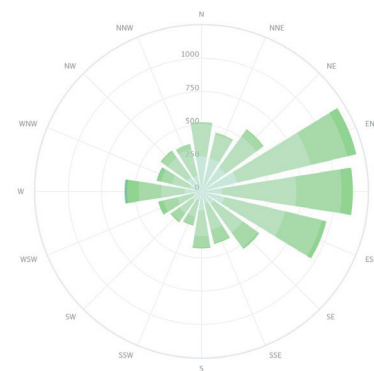


Fig. 46- Graphique de vitesse des vents à Porto Alegre (1985-2015).  
Source: © Meteoblue (<https://www.meteoblue.com>)

Fig. 47 - Rose des Vents à Porto Alegre (1985-2015).  
Source: © Meteoblue (<https://www.meteoblue.com>)



## ENSOLEILLEMENT

Grâce à des recherches scientifiques très approfondies, nous savons que trop de soleil est tout aussi mauvais pour l'organisme humain que pas assez<sup>155</sup>, ce qui fait que la présence du soleil soit aussi un facteur climatique très important. Cela peut être indiqué, dans un premier temps, par les heures d'ensoleillement moyennes à Porto Alegre, selon le tableau, qui montre une moyenne allant de 119 heures en hiver à 238 heures en été (sur un total de 720 heures par mois).

Afin de compléter cette information nous pouvons observer le graphique qui indique la quantité de jours par mois que certaines conditions du ciel sont atteintes à Porto Alegre qui renforce la présence solaire en été avec moins de jours nuageux, mais qui montre aussi qu'il n'y a pas de grandes différences tout au long de l'année, la moyenne de jours nuageux restant entre 5 et 10 par mois.

Un autre instrument utile pour mesurer l'ensoleillement à Porto Alegre est son diagramme solaire<sup>156</sup>, qui nous montre très précisément par rapport à ses coordonnées de latitude et longitude, autant en plan qu'en élévation, la course solaire dans les différents mois de l'année et les différentes heures de la journée.

Cela nous montre plusieurs informations, mais principalement - comme par rapport au vent - l'orientation et la direction du soleil, des éléments très importants pour le développement de stratégies architecturales et urbaines. Il est important de souligner que Porto Alegre étant située à l'hémisphère sud, au contraire de l'Europe, c'est principalement depuis le nord qu'arrivent les rayons solaires.

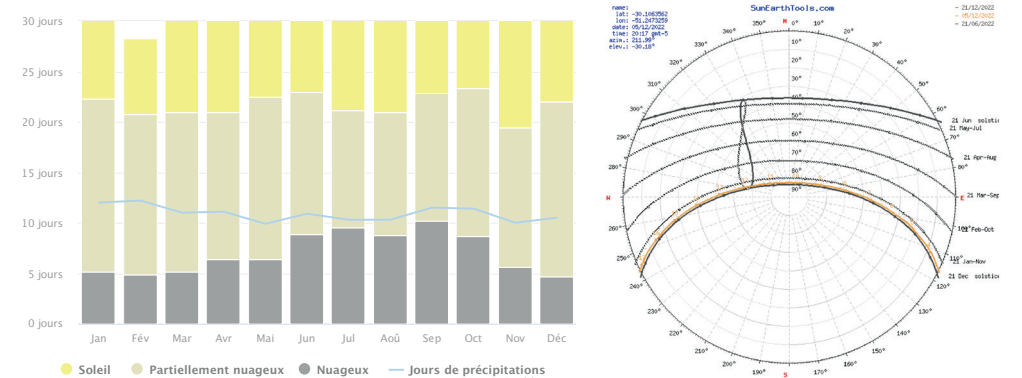
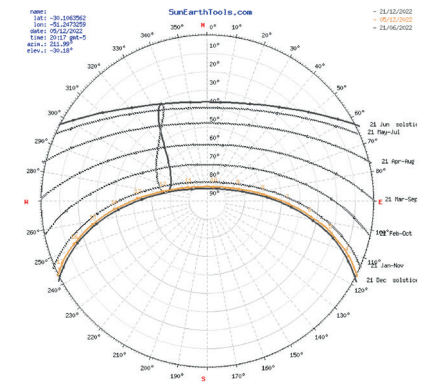


Fig. 48 - Graphique de la condition du ciel à Porto Alegre (1985-2015).  
Source: © Meteoblue (<https://www.meteoblue.com>)

Fig. 49 - Diagramme solaire de Porto Alegre.  
Source: © SunEarthTools ([https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=fr](https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=fr))



153 Menegat et al., *Atlas Ambiental de Porto Alegre - UFRGS*, 73  
154 La rose des vents est illustrée en plus grand dans les annexes à la fin du travail

155 Egli, *op. cit.*, 64  
156 Le diagramme solaire est illustré en plus grand dans les annexes à la fin du travail

## PRÉCIPITATIONS

Le dernier facteur d'étude important sont les précipitations. Les précipitations sont toutes les formes d'eau, à l'état solide ou liquide, provenant de l'atmosphère. Comme nous savons déjà qu'il ne neige pas à Porto Alegre, les précipitations là-bas sont de l'eau plutôt à l'état liquide, soit de la pluie.

Comme le montre le tableau, Porto Alegre dépasse un total de 100 mm de pluie accumulée pendant toute l'année, avec une petite variation de 103,3 mm accumulée en mars à 163,5 mm accumulée en juillet, ce qui montre qu'il ne pleut pas beaucoup à Porto Alegre.

Cela est renforcé par le graphique de la quantité de précipitations qui indique combien de jours par mois une certaine quantité de précipitations est atteinte, montrant qu'environ 20 jours de chaque mois sont des jours secs et que quand il pleut, il est assez rare qu'il pleuve beaucoup. En plus, le graphique montre qu'il n'y a pas une grande différence de précipitations par rapport aux saisons.

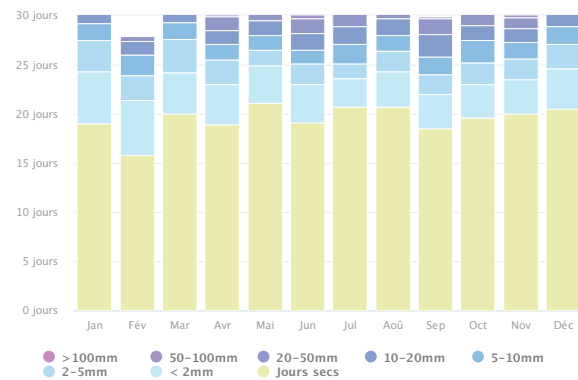


Fig. 50 - Graphique de la quantité de précipitations à Porto Alegre (1985-2015).  
Source: © Meteoblue (<https://www.meteoblue.com>)

## Évolution et changement climatique

Le changement climatique n'est pas uniforme à l'échelle mondiale et affecte certaines régions plus que d'autres. Les diagrammes suivants, de changement annuel de température et précipitation à Porto Alegre, illustrent, à travers une comparaison de données des 40 dernières années, comment cette dernière est déjà affectée par le changement climatique.

Le premier diagramme met en relation un graphique des moyennes de température annuelle - où la ligne bleue en pointillés représente la tendance linéaire du changement climatique -, avec un diagramme de "bandes de réchauffement" - où chaque couleur représente la température moyenne de l'année (bleu pour les années plus froides et rouge pour les années plus chaudes). Autant la ligne pointillée qui monte vers des températures plus hautes que les couleurs de la bande qui tirent plus vers le rouge nous montrent qu'il y a une tendance d'augmentation de température et qu'il fait de plus en plus chaud. Les moyennes extrêmes sont

19°C en 1979, 1988 et 1999 et 20,8°C en 2017 et 2019.<sup>157</sup>

Le deuxième diagramme met en relation un graphique des moyennes totales de précipitations par année - où la ligne bleue en pointillés représente la tendance linéaire du changement climatique -, avec un diagramme de "bandes de précipitations" - où chaque couleur représente les précipitations totales d'une année (vert pour les années plus humides et marron pour les années plus sèches). Autant la ligne pointillée qui descend vers des plus petites quantités de pluie que les couleurs de la bande qui tirent plus vers le marron nous montrent qu'il y a une tendance de sécheresse, avec la réduction de la quantité de pluie au fil des années. Les moyennes extrêmes sont 2'229,5 mm de pluie en 1998 et 1134,5 mm en 2021.<sup>158</sup>

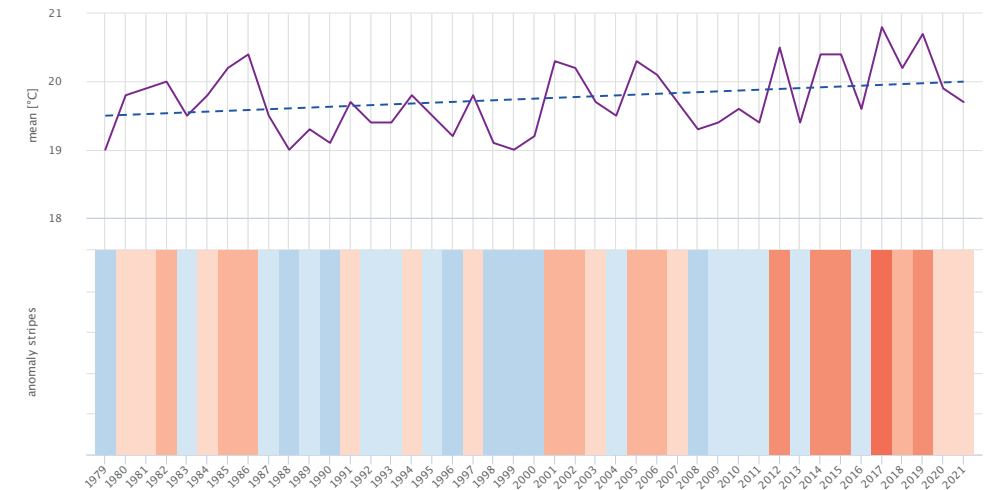


Fig. 51 - Diagramme de changement annuel de température à Porto Alegre.  
Source: © Meteoblue (<https://www.meteoblue.com>)

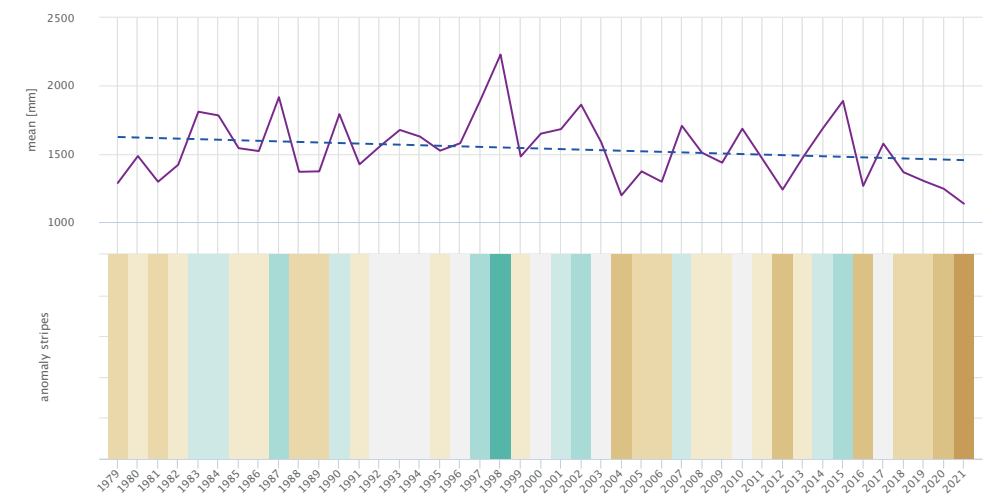


Fig. 52 - Diagramme de changement annuel de précipitation à Porto Alegre.  
Source: © Meteoblue (<https://www.meteoblue.com>)

157 Meteoblue, « Changement climatique, Porto Alegre »

158 *Ibid.*

Je ne suis pas experte dans le sujet pour dire si ces changements sont plus ou moins dramatiques par rapport à d'autres villes dans le monde, mais dans tous les cas la direction des lignes qui montent pour les températures et des lignes qui descendent pour la quantité de pluie nous montrent des tendances de changement climatiques assez claires pour la ville de Porto Alegre.

## Conclusions

A partir de l'analyse des cinq facteurs météorologiques - température, humidité, vent, ensoleillement et précipitations - à Porto Alegre, nous pouvons en tirer les conclusions suivantes:

Les hautes températures sont présentes autant en hiver qu'en été, mais les deux saisons peuvent présenter des extrêmes assez hauts (40°C en été, -2°C en hiver). Même s'il y a quelques jours assez chauds en hiver, le problème est plus apparent en été, où les conditions de confort liées à l'humidité sont moins agréables, voire très désagréables.

Par rapport au vent, en général il n'y a pas une grande problématique vu qu'ils n'atteignent pas des vitesses très hautes, mais un accent peut être mis sur la saison hivernale qui présente des vents plus forts et froids. Le vent sera un facteur important pour faire face aux problèmes de chaleur et d'humidité, et pour cela les directions des vents sont très importantes.

L'ensoleillement est lié aux hautes températures, et il se montre très présent à Porto Alegre, avec une moyenne de seulement 5 à 10 jours très nuageux par mois. Le diagramme solaire est un outil substantiel pour établir les stratégies de lumière naturelle, que l'on cherchera à avoir pendant l'hiver (températures plus basses) et l'on cherchera à se protéger en été (températures plus élevées).

Les précipitations ne présentent pas un problème majeur et sont assez constantes pendant l'année, avec une prédominance de plus de 60% de jours secs par mois et de jours avec peu de pluie dans les 40% restants.

Finalement, nous observons une tendance de changement climatique liée à une augmentation de température et une diminution de quantité de pluie.



# LES PRATIQUES ACTUELLES

02

Ce deuxième chapitre a comme but d'entrer dans une analyse plus profonde de la ville de Porto Alegre afin d'identifier un site propice à intervention dans le cadre du projet de master à travers une analyse des pratiques actuelles. Tout cela sans oublier la question du parcellaire urbain long et étroit, et les effets du climat sur la qualité de vie des habitants.

La première partie traite d'une analyse de Porto Alegre sous l'angle d'une ville durable, afin d'identifier un site avec du potentiel à intervenir par la suite. La densification étant une des questions les plus importantes dans le développement durable des villes, cette première analyse traite, plus précisément, des principes de densification déjà adoptés par la ville, ainsi que des instruments et mesures déjà mises en place pour guider son développement. Elle est divisée en trois sous-parties: la première qui souligne les envies et efforts du gouvernement, à travers le plan directeur actuel, de guider Porto Alegre vers un développement plus résilient

et durable; la deuxième qui, basée sur quelques principes de développement de villes durables, définit trois principes d'analyse et explique l'analyse faite sur la ville à partir de ces trois principes; et une troisième qui met en relation les résultats de ces analyses et identifie une zone spécifique de la ville qui a du potentiel à être analysé plus en profondeur.

De ce fait, la deuxième partie effectue le premier saut d'échelle dans la ville et analyse plus en profondeur cette zone potentielle, appelée "couloir de centralité". Cette analyse devient un premier constat des conséquences des pratiques actuelles de développement relevées et analysées juste avant, et elle est organisée en deux sous-parties: une première plus théorique qui met en évidence les origines de développement de cette zone et quelques problèmes déjà présents; et une deuxième plus pratique où on se familiarise avec cette zone à partir de trois angles d'analyse: morphologique, programmatique et climatique.

## Porto Alegre en tant que ville durable

Ainsi que les facteurs climatiques étudiés dans le chapitre précédent, les règles, lois ou normes de planification et construction des villes sont aussi très conséquentes pour la conception d'une ville durable.

Porto Alegre est déjà en train de donner plusieurs pas vers un futur plus durable, et un exemple en est son récent engagement dans l'initiative *Making Resilient Cities 2030* (MCR2030)<sup>159</sup>, pendant lequel une série d'activités sont réalisées avec le soutien de différents bureaux de l'ONU, et qui vise à faire en sorte que les villes deviennent inclusives, sûres, résilientes et durables d'ici 2030, contribuant directement à la réalisation de l'Objectif de Développement Durable numéro 11 et d'autres traités internationaux comme l'Accord de Paris, le cadre d'action de Sendai et le Nouveau Programme pour les villes.<sup>160</sup>

En plus de cela, comme nous allons voir par la suite, l'actuel plan directeur de la ville, le PDDUA - établi par loi en 1999 et modifié par une loi complémentaire en 2010 -, démontre, d'une certaine manière, une préoccupation pour développer la ville de Porto Alegre de manière durable. Un des points qui le confirme, par exemple, c'est le changement de perspective d'une ville radio-centrique (développée autour d'un centre principal) présente toute au long de l'histoire de planification de la ville, à celle d'une ville polycentrique (avec plusieurs centres), comme nous avons vu dans l'étude historique du chapitre précédent.

Les trois prochains sous-chapitres portent sur une vue générale des principes recherchés par le PDDUA pour le développement de Porto Alegre et sur la définition de quelques points définis comme pertinents pour le développement d'une ville durable ainsi que l'analyse de ces points dans le contexte de Porto Alegre avec son actuel plan directeur, et leur analyse commune.

## Les principes du PDDUA

Le gouvernement de la ville définit le plan directeur actuel comme étant plus qu'une simple loi, *« un pacte entre la société, l'État (en tant qu'entité technique qui doit travailler à la mise en œuvre du pacte) et les gouvernements (actuels et ceux qui viendront jusqu'en 2030) »* qui *« définit des questions telles que le temps que nous passons à nous déplacer dans la ville, la sécurité, la qualité de vie et la capacité de prévention d'événements climatiques extrêmes. »*<sup>161</sup>

Selon le secrétaire du secteur de planification municipale, la révision du plan effectuée en 2010 *« répond à la nécessité d'adapter cet instrument aux intérêts et aux aspirations de la population, en recherchant et en respectant l'équilibre entre développement, durabilité et inclusion sociale »* et grâce à ces changements *« Porto Alegre se développera dans le cadre de stratégies de développement*

<sup>159</sup> MCR 2030, « Porto Alegre Accelerates the Review of Its Resilience Strategy alongside MCR2030 and Pledges to Strengthen Metropolitan Governance »

<sup>160</sup> UNDRR, « About Making Cities Resilient 2030 »

<sup>161</sup> Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « Plano Diretor | Prefeitura de Porto Alegre »

*durable, en harmonie avec l'environnement et en assurant la qualité de vie des générations futures.»*<sup>162</sup>

Le PDDUA est divisé en quatre parties:

- *PARTIE I* - porte sur le *Développement Environnemental Urbain*: cette partie décrit les principes et les sept stratégies qui imprègnent toutes les questions relatives à la ville (stratégie de structuration urbaine, stratégie de mobilité urbaine, stratégie de qualification environnementale, stratégie de promotion économique, stratégie de production urbaine, stratégie d'utilisation des sols privées et stratégie du système de planification).
- *PARTIE II* - porte sur le *Système de Planification*: on y trouve la description du système de planification, ses composantes, les instruments urbanistiques du plan directeur de développement urbain et les instruments de régulation et réglementation pour les interventions sur le sol.
- *PARTIE III* - porte sur le *Plan Régulateur*: elle traite des normes générales du régime urbanistique.
- *PARTIE IV* - porte sur les *Dispositions Finales et Transitoires* : on y trouve des questions qui nécessitent d'être réglementées après l'approbation de la loi.

Le but ici n'est pas de rentrer dans les détails et de faire une analyse profonde du plan directeur de la ville, seulement d'explorer quelques points jugés pertinents selon les critères d'analyse, qui seront abordés et examinés dans le sous-chapitre suivant.

## Les principes d'analyse

Finalement, qu'est-ce que c'est qu'une ville durable?

C'est *« une ville dense et plurielle, une ville où les activités se croisent, une ville écologique, une ville d'un abord facile, une ville équitable, une ville ouverte, qui n'en serait pas moins une très belle ville où l'art, l'architecture et le paysage pourraient émuouvoir et satisfaire l'esprit. »*<sup>163</sup>

Richard Rogers,  
Architecte italien naturalisé anglais

<sup>162</sup> Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « PDDUA », 5

<sup>163</sup> Rogers, Richard. *Des villes pour une petite planète*, cité in Rey, « (Re)construire la ville autrement », 10

Face aux conséquences négatives de plus en plus évidentes de l'étalement urbain<sup>164</sup>, il y a aujourd'hui "un consensus [...] pour réorienter le développement du bâti vers l'intérieur et privilégier les processus de densification urbaine."<sup>165</sup> Cette nouvelle approche "se traduit notamment par la promotion d'une densification à proximité des transports publics, par la valorisation des potentiels inexploités au sein du milieu bâti et par la création, respectivement le renforcement, de pôles urbains à la fois denses et mixtes."<sup>166</sup>

Ainsi, les trois principes sélectionnés sont celui de la promotion de la densification<sup>167</sup>, celui de la proximité aux réseaux de transports publics<sup>168</sup>, et celui de la mixité<sup>169</sup>. Dans l'analyse de Porto Alegre, ils s'expriment en trois étapes qui seront expliquées et détaillées par la suite:

1. l'identification des zones de possible densification, où la densification est encouragée;
2. l'identification des principaux réseaux de transport publique;
3. l'identification des zones d'utilisation et prédominance résidentielle.

## ZONES DE POSSIBLE DENSIFICATION

Un premier positionnement par rapport à la densification à Porto Alegre est la division de la ville en deux grandes zones en fonction du type d'occupation, selon l'article 27 du PDDUA<sup>170</sup>:

- une *Zone d'Occupation Intensive* (*Area de Ocupação Intensiva - AOI*), qui se caractérise comme prioritaire à des fins d'urbanisation.
- et une *Zone d'Occupation Raréfiée* (*Area de Ocupação Rarefeita - AOR*), qui est une zone à faible densification, destinée principalement à la protection de la flore, de la faune et des autres éléments naturels, admettant, pour sa pérennisation et sa durabilité, des utilisations scientifiques, de logement, de tourisme, de loisirs et d'activités compatibles avec le développement de la production primaire.

Une deuxième approche à la densification est la politique du *Solo Criado* (*sol créé*), une politique adoptée par plusieurs villes brésiliennes qui réglemente l'utilisation du sol et permet, à partir d'une politique d'achat, de construire au-

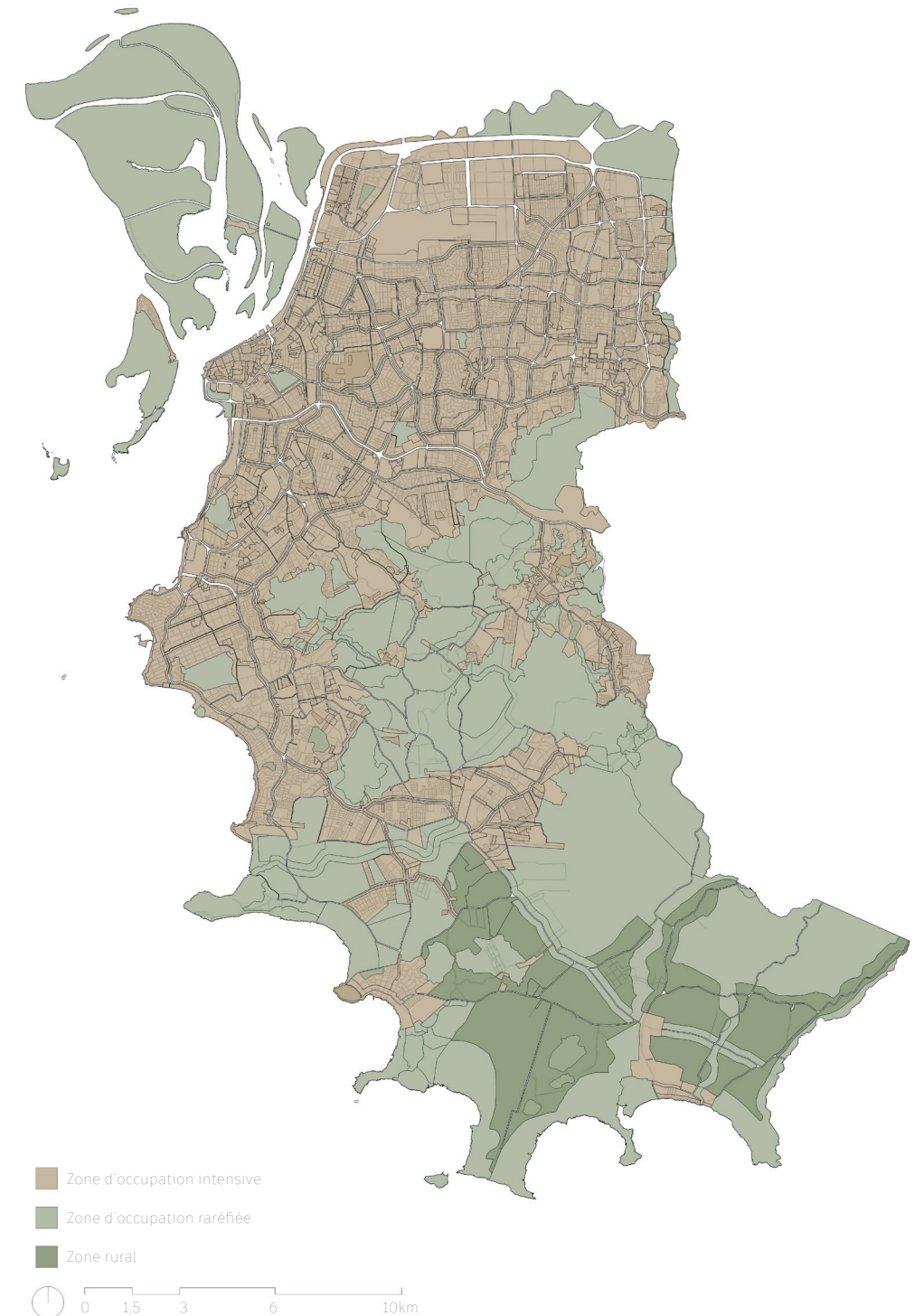


Fig. 53 - Identification des différentes zones d'occupation.  
 Source: réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques publiques diffusées par la Prefeitura de Porto Alegre (<https://prefeitura.poa.br/carta-de-servicos/mapas-digitais-da-smamus>)

164 Urbanisation dispersée des villes  
 165 Rey, « (Re)construire la ville autrement », 7.  
 166 *Ibid.*, 8-9.  
 167 Jourda, *Petit manuel de la conception durable*, question n° 1.  
 168 *Ibid.*, question n° 3.  
 169 *Ibid.*, question n° 4.  
 170 Secretaria de Planejamento Municipal, « PDDUA », 42-43.

dessus de l'indice d'utilisation<sup>171</sup> garanti par la loi.<sup>172</sup>

En d'autres mots, chaque terrain urbain d'utilisation intensive a un indice d'utilisation de base qui varie de 0,65 à 2,4 et un indice d'utilisation maximale qui varie de 1,5 à 3,0 et qui peut être atteint à partir de la politique du *sol créé* ou d'autre politiques qui ne sont pas traitées ici (selon le tableau des indices d'utilisation de l'annexe 6 du PDDUA)<sup>173</sup>.

Le *Solo Criado* est un instrument urbanistique qui permet au gouvernement de surveiller la ville pour que ses espaces soient remplis de manière organisée et contrôlée, favorisant en même temps une meilleure répartition des revenus urbains, puisque les ressources obtenues avec sa vente sont acheminées vers le Fonds de Développement Municipal et destinées, pour l'essentiel, à la production de logements sociaux.

De plus, l'utilisation de *Solo Criado* est contrôlée par un suivi de densification, qui indique les endroits où, en fonction de l'infrastructure disponible, il peut y avoir une plus grande concentration de personnes et services.<sup>174</sup>

Par conséquent, le *Solo Criado* encourage une densification de certaines zones de la ville où une infrastructure est déjà présente par l'ajout d'économies par hectare<sup>175</sup> en plus de ce qui déjà prévu par la loi. Mais cela peut être fait à deux niveaux différents: un premier niveau qui permet une densification par l'ajout de 20 économies par hectares, dans les zones de la ville qui peuvent être densifiées mais où aucun type de centralité n'est destiné à être renforcé, et un deuxième qui prévoit l'ajout de 30 économies par hectares dans des zones où la création des nouvelles centralités sont encouragées. Plusieurs de ces dernières zones, où des nouvelles centralités sont encouragées, sont appelées *Corredores de Centralidade e Urbanidade (couloirs de centralité et urbanité)* et portent ce nom dû au fait de présenter un axe routier important.

Ainsi, les zones urbaines d'occupation intensive ont des densités de base qui varient de 80 à 110 écon/ha mais, qui à partir du principe de sol créé, peuvent avoir de 100 à 140 écon/ha, ce qui à l'échelle des habitants par hectare équivaut à une densité de base de 280-385 hab/ha qui peut devenir 350-490 hab/ha (selon le tableau des densités brutes de l'annexe 4 du PDDUA)<sup>176</sup>.

Le sol créé est directement lié à la densification car il s'agit d'un indicateur des zones où la concentration de personnes va être de plus en plus importante.<sup>177</sup>

Basé sur cela, le premier pas de mon analyse consiste dans l'identification des zones où les nouvelles centralités sont encouragées et où la densification est

171 L'indice d'utilisation détermine la relation entre la superficie du terrain et la zone constructible. C'est la valeur qui, multipliée par la superficie du terrain, définit la surface constructible du bâtiment.

172 Prefeitura Municipal de Porto Alegre, « Solo Criado »

173 Tableau attaché aux annexes, à la fin du travail.

174 Secretaria de Planejamento Municipal, « PDDUA, Solo Criado »

175 Une économie par hectare équivaut à un appartement, un magasin, une maison, etc., soit une unité avec des personnes qui habitent et/ou travaillent et bénéficient des infrastructures existantes (consommant de l'eau, de l'électricité, utilisent les transports, etc.)

176 Tableau attaché aux annexes, à la fin du travail.

177 Secretaria de Planejamento Municipal, « PDDUA, Solo Criado »

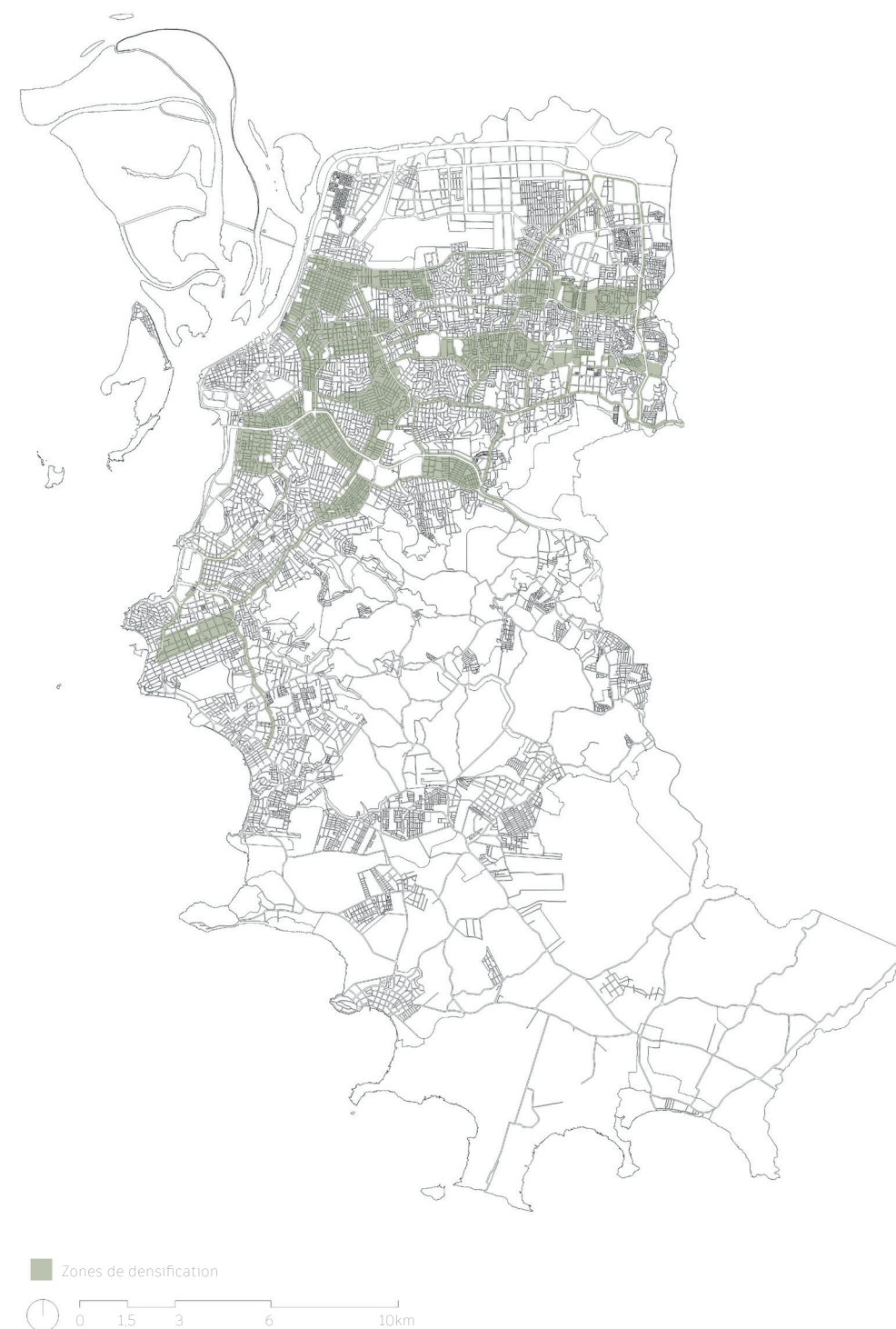


Fig. 54 - Identification des zones à grand potentiel de densification.

Source: réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques publiques diffusées par la Prefeitura de Porto Alegre (<https://prefeitura.poa.br/carta-de-servicos/mapas-digitais-da-smamus>)



poussée au maximum.

A partir de la carte nous pouvons observer que ces zones sont concentrées dans les hauts de la ville et aux alentours du centre ville, ce qui a du sens vu que c'est là où la ville a commencé son développement et où il y a déjà une grande densité.

Un autre point intéressant est que ces zones s'étendent un peu partout, mais principalement quand elles avancent vers le sud, elles délimitent des zones de densification assez linéaires autour de certaines rues et avenues.

## ZONES BIEN DESSERVIES PAR LES TRANSPORTS PUBLICS

En question de mobilité, Porto Alegre compte avec plusieurs moyens de transport liés au transport routier, ferroviaire, fluvial et, par rapport à la mobilité douce, une série de pistes cyclables et un programme public de location de vélos qu'on retrouve un peu partout dans la ville.

Par rapport au transport ferroviaire, la ville compte avec une ligne publique périphérique d'environ 40 km qui fait sa liaison avec les municipalités de la région métropolitaine de Porto Alegre (Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo et Novo Hamburgo)<sup>178</sup> et une ligne privée d'un kilomètre qui lie le centre de la ville à l'aéroport et a été construite pour la coupe du monde de football de 2014<sup>179</sup>.

Par rapport au transport fluvial, il y avait une ligne qui faisait la liaison du centre à la zone sud de la ville, mais celle-ci a été désactivée en 2015 et aujourd'hui le transport fluvial est lui aussi plutôt utilisé pour connecter la ville à ses voisins du lac Guaíba ou pour des activités touristiques.<sup>180</sup>

De ce fait, le système de transport public à l'intérieur de la ville de Porto Alegre est essentiellement routier. L'EPTC (*Empresa Pública de Transporte e Circulação*) est l'entité municipale qui planifie, supervise et régule l'ensemble du système de transports publics de la ville de Porto Alegre, l'une des plus qualifiées du pays.

Au total, la population est desservie par 1'704 bus et environ 400 itinéraires. Le système est organisé en lignes circulaires - dans la zone centrale -, lignes radiales - reliant le centre aux zones nord, est et sud -, et en lignes transversales - reliant les zones nord, est et sud entre elles.<sup>181</sup>

Basé sur ces informations, la deuxième étape de mon analyse consiste dans l'identification des axes principaux des lignes de bus (selon la carte de lignes de bus de l'EPTC)<sup>182</sup>. A partir de cela, et en considérant qu'il y a une multitude de lignes

178 Trensurb, « Estações e sistema ».  
179 Grupo Coester, « Shuttle Aeroporto, Porto Alegre, Brasil ».  
180 EPTC, « Sistema de transporte público ».  
181 *Ibid.*  
182 Carte attachée aux annexes, à la fin du travail.

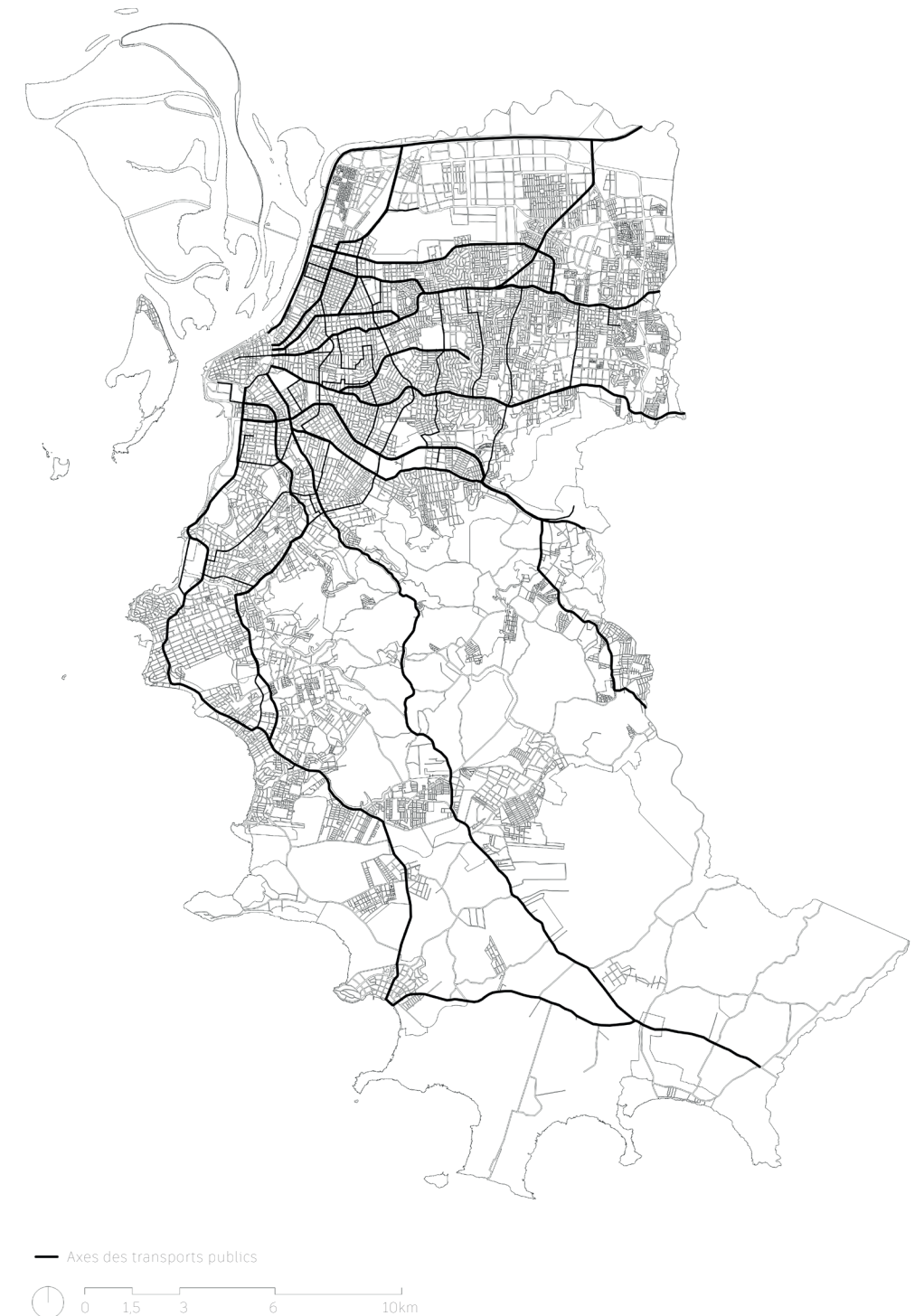


Fig. 55 - Identification des axes majeurs de transport public.  
Source: réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques publiques diffusées par la Prefeitura de Porto Alegre (<https://prefeitura.poa.br/carta-de-servicos/mapas-digitais-da-smamus>)

qui rentrent dans les divers quartiers pas directement connectés aux grands axes routiers, nous observons que la ville est plutôt bien desservie en ce qui concerne l'accessibilité aux transports publics.

Plus on avance vers le sud, moins il y a d'axes, mais il ne faut pas oublier que ce sont des zones urbaines d'occupation faible et modérée. Néanmoins, même si la ville semble être bien desservie en fonction de la quantité de trajets et de disponibilité de lignes de bus, une question qu'on pourrait soulever - mais sur laquelle je ne m'attarderai pas ici - est celle de l'efficacité du système. Personnellement je n'ai pas des très bon souvenirs par rapport à celui-ci, mais suite à certains témoignages il me semble qu'il s'est énormément amélioré ces dernières années.

## ZONES URBAINES DE PRÉDOMINANCE RÉSIDENIELLE

Finalement, par rapport à la mixité et au régime d'activités de la ville, celle-ci est organisée en zones de différents usages. Selon l'article 32 du PDDUA<sup>183</sup>, ces zones représentent des portions du territoire proposées avec les mêmes caractéristiques, en fonction des particularités à stimuler. Elles sont catégorisées, entre autres, dans des zones d'habitation, des zones mixtes, des zones productives, des zones industrielles, des zones de protection, entre autres (selon le tableau des activités de l'annexe 5.1 du PDDUA)<sup>184</sup>.

En ce qui concerne la zone urbaine d'occupation intensive, les deux catégories les plus pertinentes à analyser sont les suivantes:

- I – *Zones à prédominance résidentielle (Areas Predominantemente Residenciais)* – zones où la vie de quartier est stimulée, où des activités complémentaires au logement et autres non résidentielles sont contrôlées par rapport aux nuisances et aux impacts ;
- II – *Zones Mixtes (Areas Miscigenadas)* – zones dont l'occupation est également stimulée pour les activités résidentielles et pour le commerce, les services et les industries. Les différentes sous-catégories représentent des degrés de restriction qui varient en fonction de la taille et de la variété des activités:
  - a) Mixte 1 et 2 – zones de plus grande diversité urbaine par rapport aux zones à prédominance résidentielle où le commerce de détail, la fourniture de services et d'autres activités compatibles sont encouragés, ce qui représente un soutien à l'activité de logement et au renforcement des centralités;
  - b) Mixte 3 et 4 – zones qui stimulent l'activité productive et la génération d'emplois liés à l'activité de logement, où la diversité

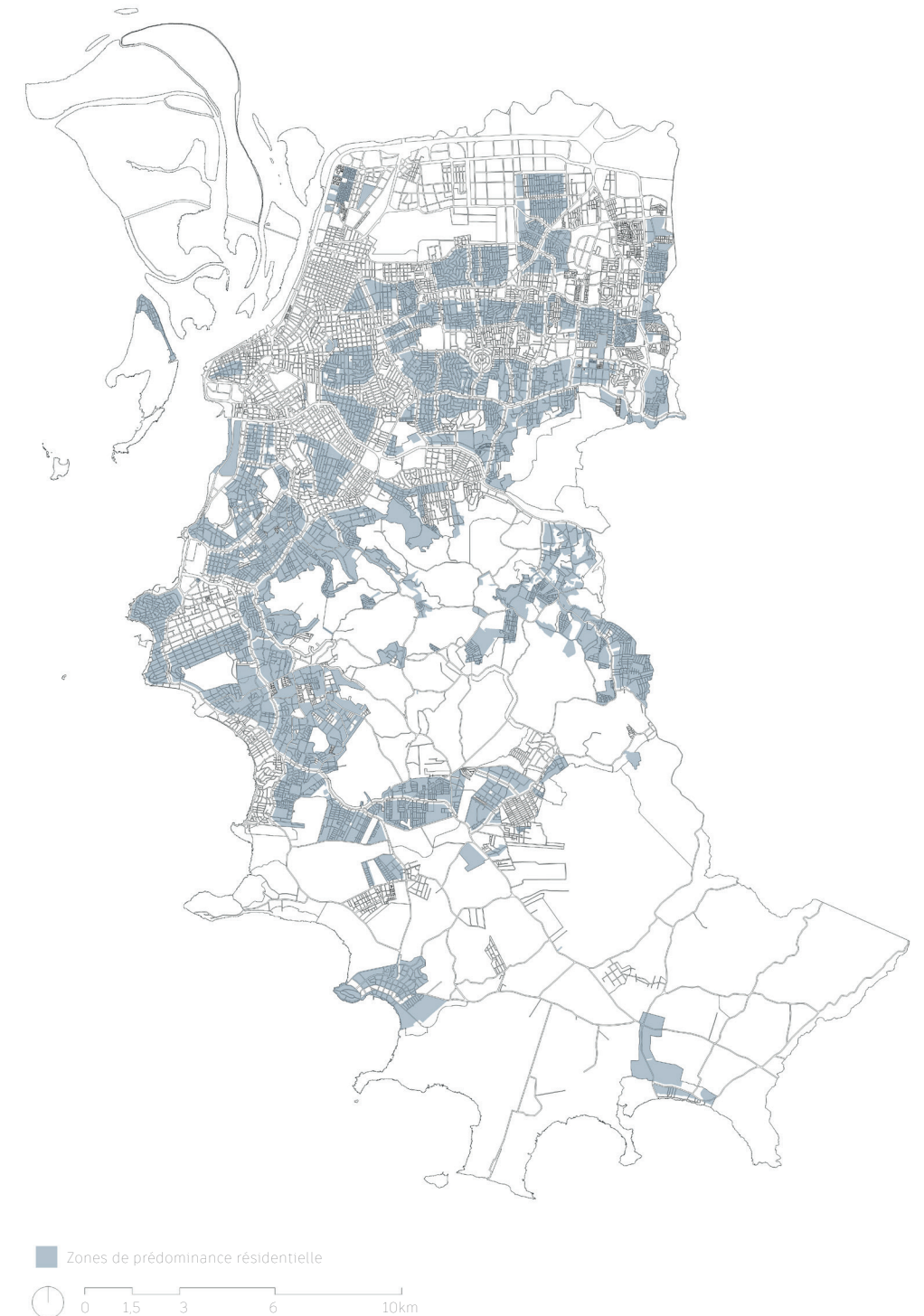


Fig. 56 - Identification des zones de prédominance résidentielle.  
Source: réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques publiques diffusées par la Prefeitura de Porto Alegre (<https://prefeitura.poa.br/carta-de-servicos/mapas-digitais-da-smamus>)

183 Secretaria de Planejamento Municipal, « PDDUA », 47-48

184 Tableau attaché aux annexes, à la fin du travail

proposée présente des niveaux plus significatifs d'interférences environnementales, représentant également un potentiel d'impact plus important;

c) Mixte 5 – zones de diversité maximale, où toutes les activités sont autorisées à part l'habitation, laquelle n'est autorisée que par le biais de projets spéciaux d'impact urbain ;

Comme on cherche à avoir de plus en plus de mixité dans les villes, principalement en lien avec l'habitation, j'ai choisi ici d'identifier et d'analyser les zones à prédominance résidentielle, celles qui dans le futur auront une tendance à changer et à devenir des zones plus mixtes.

A partir de leur identification, nous pouvons observer qu'elles occupent une grande partie du territoire de la ville et qu'au sud elles occupent pratiquement toute la zone urbaine d'occupation intensive (le reste étant plutôt zone urbaine d'occupation faible).

Un autre point intéressant est que ces zones, comparées aux zones propices à la densification identifiées auparavant, semblent être presque leur négatif, ce qui a du sens une fois que les zones de prédominance résidentielle sont celles avec les plus petites densités dans le cas de Porto Alegre.

## Analyse commune

Afin de pouvoir en tirer des conclusions plus précises qui me permettront d'identifier une situation particulière à regarder de plus proche dans la ville, il est convenable d'analyser ces trois points et trois cartes résultantes ensemble.

Cela nous montre effectivement que les zones résidentielles et les zones de densification sont comme des négatifs l'une de l'autre, et comme déjà soulevé antérieurement, la partie plus au centre, nord et est de la ville semble avoir une répartition un peu plus homogène entre les zones de prédominance résidentielles et celles plus densifiables.

Ainsi, mon attention est attirée à la zone sud de la ville, où on observe une prédominance résidentielle dans les zones urbaines, beaucoup moins d'axes principaux de transports publics et la présence, à part de façon linéaire, d'une seule grande zone où la densification et une nouvelle centralité sont encouragées.

Une analyse rapide de cette zone nous indique qu'elle est une zone de transition entre deux *Macrozonas* de Porto Alegre. Les *Macrozonas* (ou macrozones) définissent une première division de la ville en grandes portions de territoire.

Selon l'article 29 du PDDUA<sup>185</sup>, il en existe 9 et elles ont été identifiées et séparées en fonction du type de développement et des caractéristiques qu'elles présentaient déjà au moment de conception du plan directeur, montrant chacune les différents visages de Porto Alegre et demandant différents types et manières

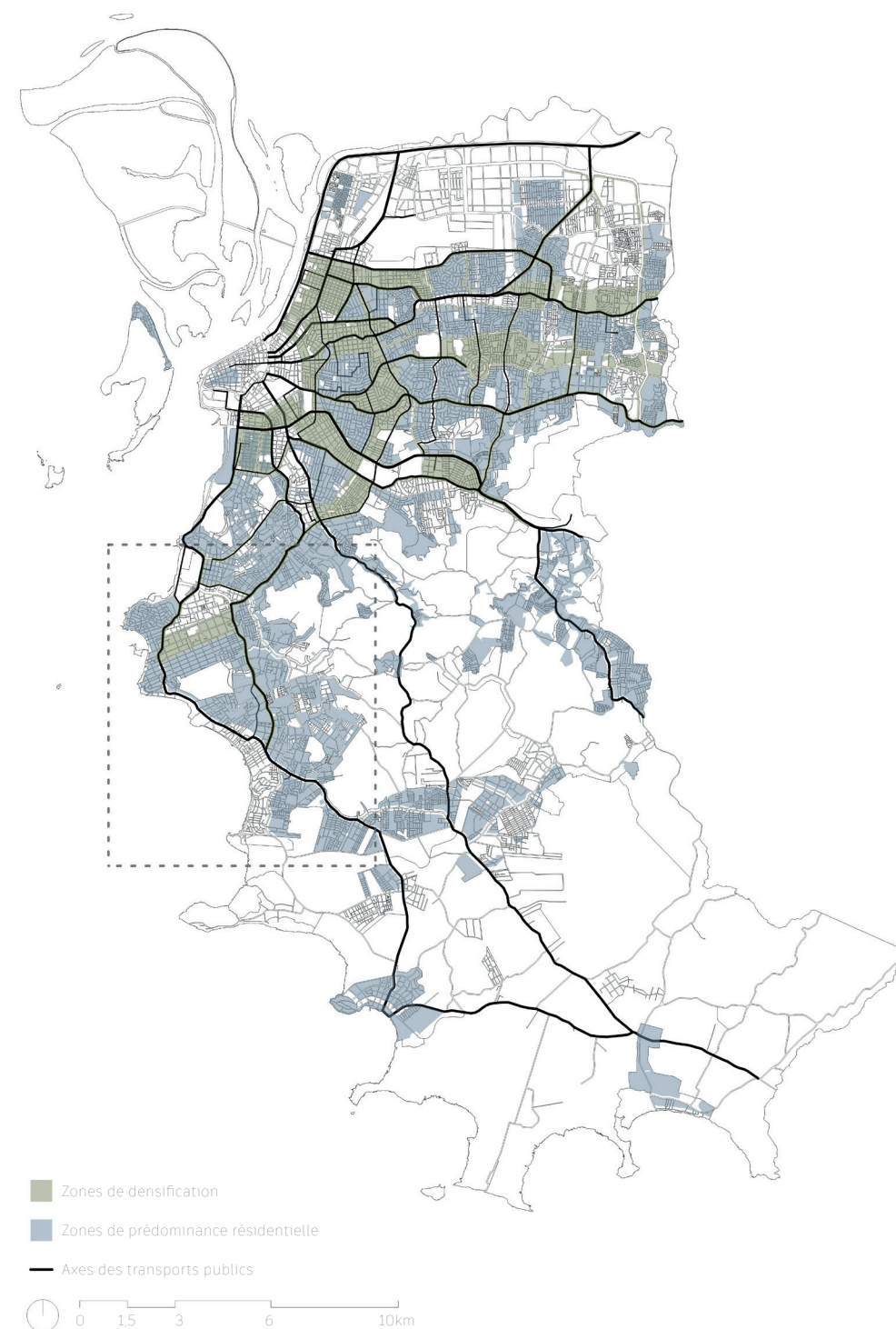


Fig. 57 - Carte d'analyse commune et identification de la zone sud comme zone intéressante.  
Source: réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques publiques diffusées par la Prefeitura de Porto Alegre (<https://prefeitura.poa.br/carta-de-servicos/mapas-digitais-da-smamus>)

d'interventions.

La zone densifiable en question est située entre les macrozones 4 et 5, ainsi définies dans le PDDUA:

- *Macrozona 4 - Ville de Transition (Cidade da Transição):* c'est la partie de la ville comprise entre la *Ville Radiocentrique (Cidade Radiocêntrica* - macrozone de la partie plus centrale de la ville, englobant le centre historique) et la *Cité Jardin*. Elle doit conserver ses caractéristiques résidentielles, avec une densification contrôlée et une valorisation du paysage. Le *Corridor de Centralidade (couloir de centralité) Cavahada/Tristeza* constitue un cadre structurant de cette macrozone, reliant plusieurs quartiers et étant limité longitudinalement par la *Rua Dr. Barcellos* et la *Rua Dr. Pereira Neto*.
- *Macrozona 5 – Cité-Jardin (Cidade Jardim):* caractérisée par une faible densité, par l'utilisation résidentielle de prédominance unifamiliale et par des éléments naturels intégrés aux bâtiments, avec un intérêt particulier pour le bord du lac Guaíba (*orla do Guaíba*);

Une grande partie de cette zone très densifiable est située en macrozone 4 - avec juste quelques parties de quelques blocs appartenant à la macrozone 5 - et comporte le couloir de centralité Cavahada/Tristeza mentionnée comme élément de structuration important.

Il me semble alors qu'une analyse plus approfondie de cette zone - située entre une partie de la ville où la densification doit être contrôlée et une partie où la densification est très faible avec une prédominance résidentielle unifamiliale - peut être très intéressante pour comprendre comment Porto Alegre est en train de se développer et se densifier, ainsi que pour voir quelles sont les conséquences concrètes des pratiques actuelles guidées par son plan directeur.

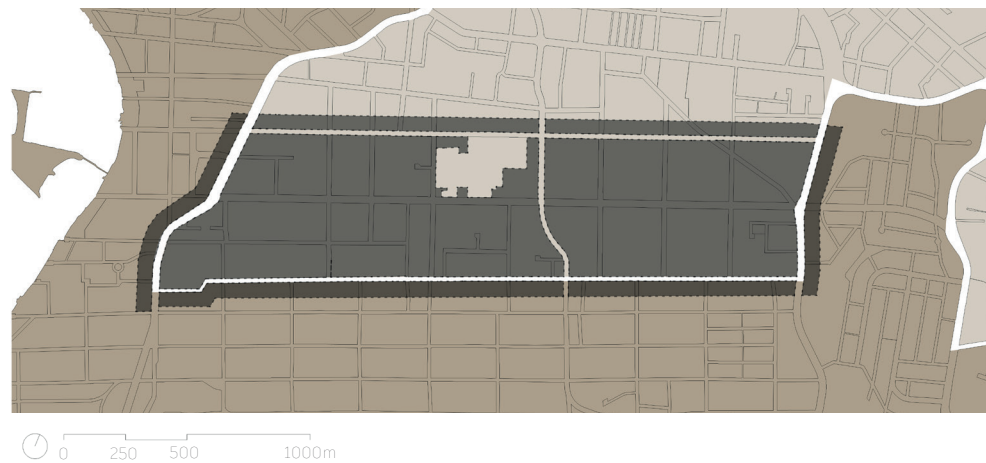


Fig. 58 - Zoom sur la zone densifiable située entre deux *Macrozonas*.  
Source: réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques publiques diffusées par la *Prefeitura de Porto Alegre* (<https://prefeitura.poa.br/carta-de-servicos/mapas-digitais-da-smamus>)

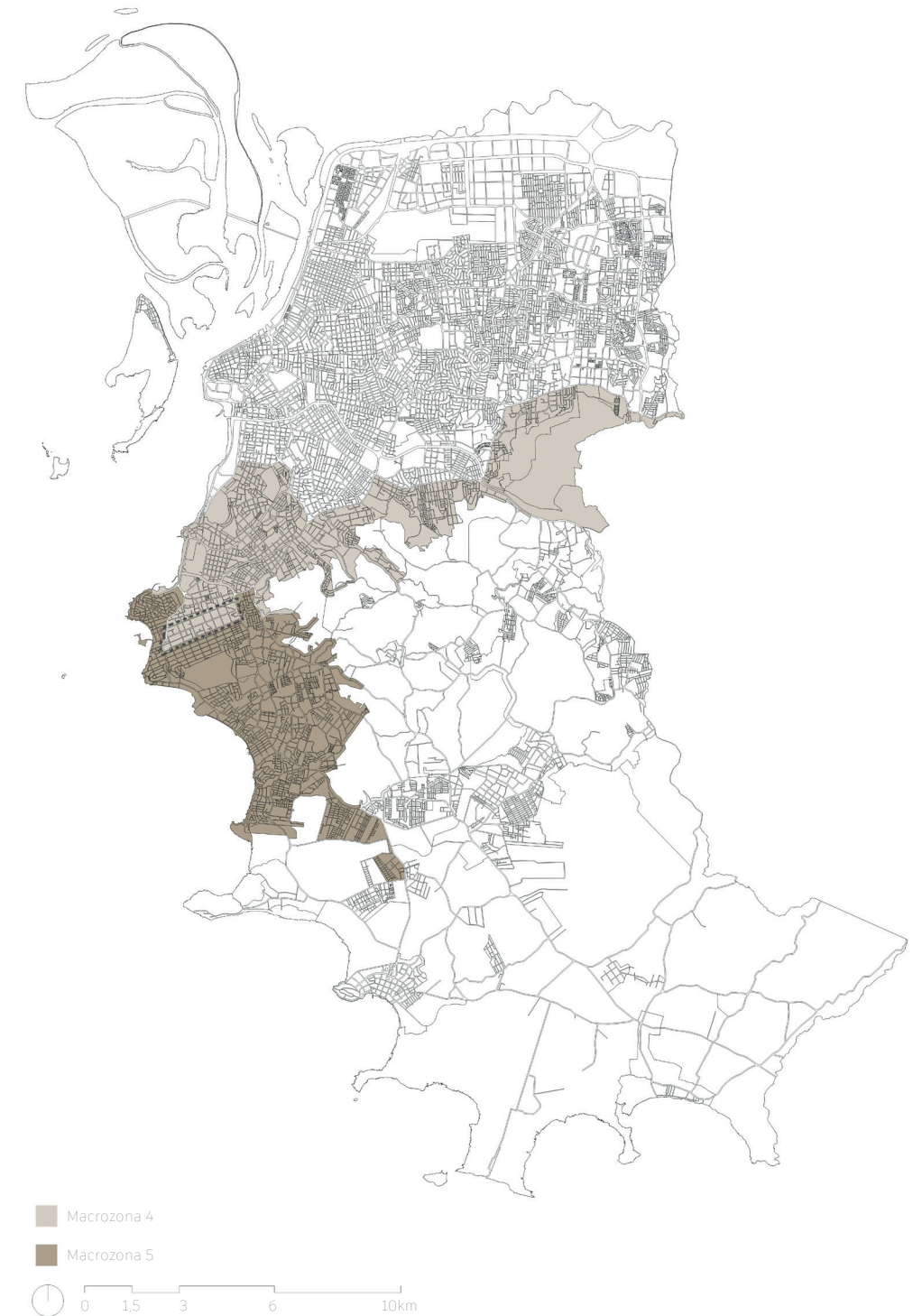


Fig. 59 - Identification et situation de la seule grande zone densifiable dans la zone sud.  
Source: réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques publiques diffusées par la *Prefeitura de Porto Alegre* (<https://prefeitura.poa.br/carta-de-servicos/mapas-digitais-da-smamus>)

## La conséquence des pratiques actuelles

La zone identifiée, qui fait transition entre deux macrozones, est située dans une partie de la ville qui peut être vue comme la porte d'entrée ou le début de la *Zona Sul (zone sud)* de *Porto Alegre*.

Pour pouvoir bien l'analyser, cette partie du travail est divisée en deux: une première qui consiste dans une analyse plus théorique de ce qui est entrain de devenir la zone sud de *Porto Alegre*, et une deuxième plus pratique où je me penche vraiment dans l'analyse de cette zone densifiable que j'appellerai à partir de maintenant le Couloir de Centralité.

## La Zone Sud de Porto Alegre

Comme nous avons vu, l'occupation de *Porto Alegre* a été faite par le système colonial de *sesmarias*. Des 3 *sesmarias* implantées à *Porto Alegre*, celle la plus au sud, la *Sesmaria de São Gonçalo*, se trouvait sur la partie du territoire appelé *Zona Sul* aujourd'hui.

Très connue par ses quartiers résidentiels et ses lieux de loisirs au bord du lac, elle commence à peu près où se situe la *Fundação Iberê Camargo* que nous avons vu auparavant.

Malgré l'occupation simultanée des trois *sesmarias*, celle originaire de la zone sud commence son développement et urbanisation presque un siècle après les autres, durant la dernière décennie du XIX<sup>ème</sup> siècle. A cette époque d'intense croissance industrielle, l'urbanisation et les nouvelles industries de *Porto Alegre* sont dirigées vers le nord de la ville, tandis que le sud - encore divisé en grands morceaux de territoire - commence à attirer des regards grâce à la construction d'un nouveau chemin de fer, la *Ferrovía do Riacho*.<sup>186</sup>

Au contraire de ce qu'on peut s'imaginer, ce chemin de fer n'est pas créé pour inciter une urbanisation du territoire sud, mais pour résoudre une question d'hygiène qui frappe le centre urbanisé de la ville. En vue d'un sol en granit en milieu urbain, les fosses septiques avec drains n'étaient pas une option, et sans un système encore développé d'approvisionnement d'eau et d'égout, les déchets et matières fécales sont déversés dans le lac.<sup>187</sup>

Suite à une préoccupation croissante pour les questions d'hygiène et d'assainissement, il est décidé que le déversement ne peut plus être effectué proche du centre ville, et à partir d'une série de travaux d'une commission médicale, un nouveau local au sud du centre est choisi: la *Ponta do Dionísio*<sup>188</sup>, où se situe actuellement le quartier *Vila Assunção* - quartier résidentiel de prédominance unifamiliale de classe moyenne-haute.

Finalement, la localité change car le gouvernement ne réussit pas à avoir l'approbation du propriétaire privé des terres du site choisi, remontant le local de déversement à la *Ponta do Melo*,<sup>189</sup> où se situe actuellement la *Fundação Iberê Camargo*.

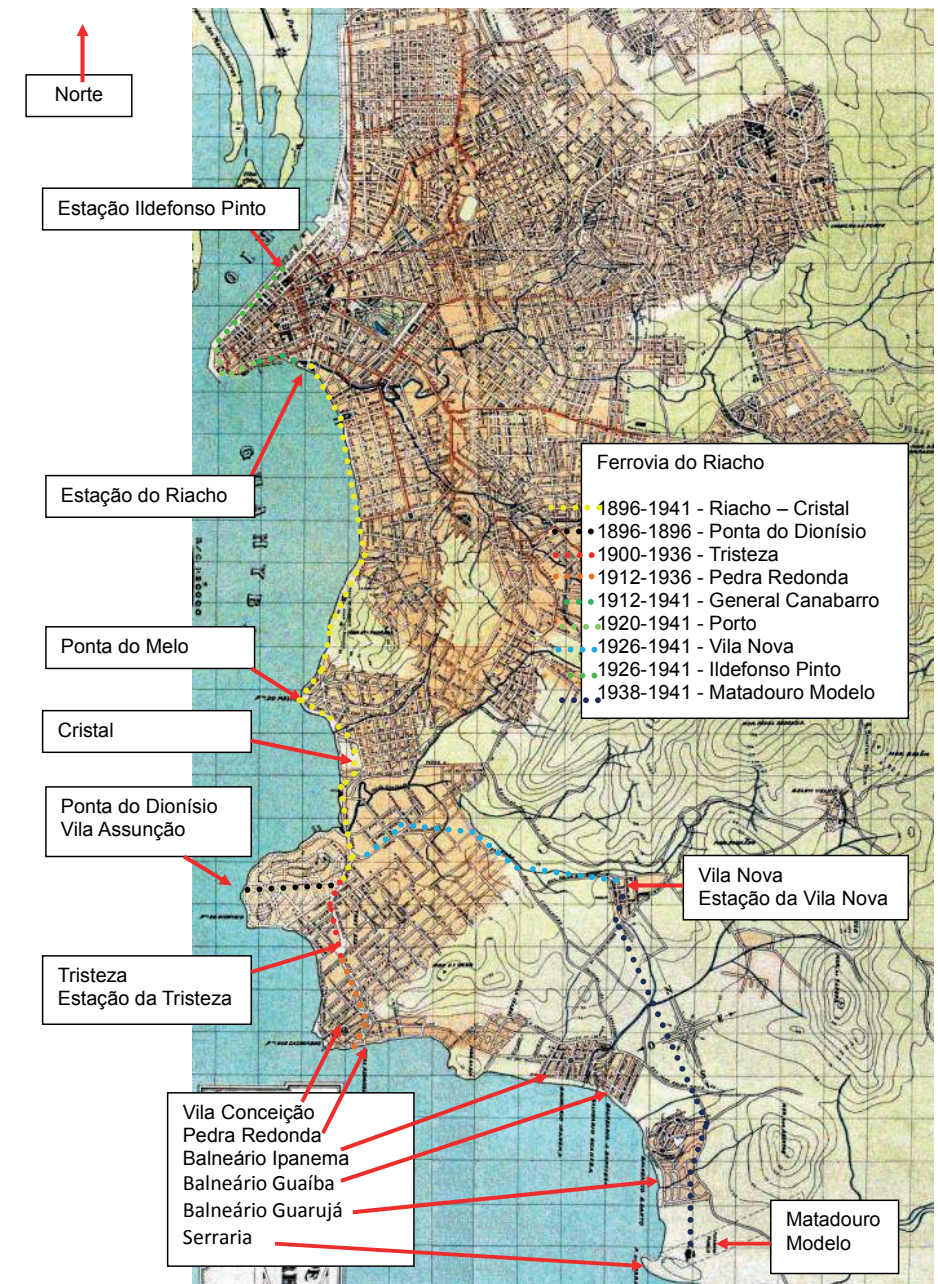


Fig. 60 - Le chemin de fer, *Ferrovía do Riacho*, avec toutes ses extensions au fil des années.  
Source: © Huyer, André. «A ferrovía do riacho», page 229.

186 Huyer, «A ferrovía do riacho», 48

187 *Ibid.*, 51-53

188 *Ibid.*, 54.

189 Huyer, *op cit.*, 62

Le chemin de fer est inauguré en 1897, quand il commence le transport des déchets. A partir de 1900 commence le transport de passagers<sup>190</sup>, et à partir de là le chemin de fer reçoit plusieurs extensions vers le sud.

En 1931, la zone sud est liée à la ville par des routes pavées - suivant le tronçon du chemin de fer qui va du centre à la Vila Conceição - ce qui contribue fortement à la réduction de dépendance de la zone sud au chemin de fer.<sup>191</sup> Aux alentours de 1930 le chemin de fer n'est plus rentable économiquement et est vendu à l'état, qui le tient encore en route jusqu'en 1936 quand les services prennent fin officiellement.<sup>192</sup>

Le chemin de fer amène des nouvelles et substantielles modifications à la structure foncière de la zone sud, avec la création de nombreux nouveaux lotissements au bord du lac qui deviennent connus comme *Bairros balneários* (*quartiers balnéaires*).<sup>193</sup>

Contrairement au tracé habituel des rues de l'époque, ces derniers présentent une série d'influences du concept de la *citê-jardin*, avec des rues curvilignes adaptées à la topographie du site et plusieurs zones de parcs publics et de loisirs dispersées dans les centres des blocs des quartiers.<sup>194</sup> Curieusement, on observe, même dans ces planifications plus tardives, la présence et l'utilisation des lots étroits et profonds hérités de la période coloniale.

Un des lotissements le plus célèbre et connu est celui du quartier *Vila Assunção*, le dernier réalisé aux environs de 1940. Il présente des principes très clairs: des parcelles de 360 m<sup>2</sup> minimum, avec un minimum de 12 m de largeur et 30 m de longueur. La différence par rapport aux lots de l'époque coloniale est qu'ici la maison est prévue pour être posée au centre du terrain, avec des retraits minimaux de 1,5 m des côtés, 4 m de la rue principale et un taux d'occupation maximum de 40%.

Cela change profondément en 1999 avec le dernier plan directeur de Porto Alegre, qui installe un système de quota idéale de 75m<sup>2</sup> par économie<sup>195</sup> applicable à tous ces lotissements au bord du lac, permettant ainsi la construction de plusieurs logements, soit maisons ou bâtiments à plusieurs étages, dans un terrain de 360 m<sup>2</sup> avant occupé par une seule maison individuelle.<sup>196</sup>

De ce fait, bien que la zone sud soit historiquement caractérisée par des maisons unifamiliales, ce n'est plus la tendance des nouvelles constructions.

Maintenant, là où la législation le permet (normalement à côté des principales avenues et zones de commerce), ce sont les bâtiments à plusieurs étages qui prédominent, et si la législation ne le permet pas, ce sont les copropriétés

190 Huyer, *op. cit.*, 71

191 *Ibid.*, 113

192 *Ibid.*, 118

193 *Ibid.*, 128

194 *Ibid.*, 131

195 Quota idéal indique combien de mètres carrés sont nécessaires au minimum pour une économie (maison, par exemple)

196 Huyer, *op. cit.*, 171-73

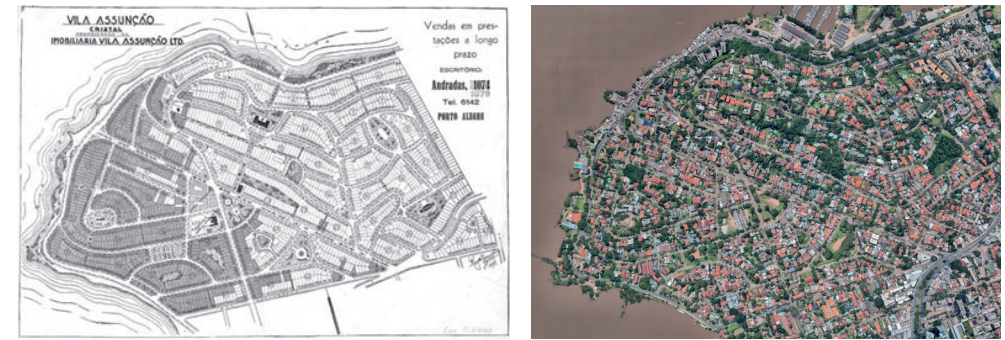


Fig. 61 - Plan de lotissement du quartier *Vila Assunção*, selon les principes de la cité-jardin.  
Source: © Banco Documental do Urbanismo no Brasil (<https://urbanismobr.com.br/>)

Fig. 62 - Le quartier *Vila Assunção* aujourd'hui.  
Source: © Google Earth.

horizontales<sup>197</sup> qui sont construites. Cela peut être fait à travers l'union de quelques lots ou simplement par l'utilisation d'un seul lot densifié au maximum, avec l'insertion de plusieurs logements à plus d'un étage, généralement collés les uns aux autres sur les limites du terrain.<sup>198</sup>

Si dans le passé les grandes fermes étaient fractionnées en plus petits terrains, à partir du XXIème, comme il n'est plus possible de diviser davantage ces terrains dans la zone sud, les logements s'y multiplient, et en conséquence, les commerces et services voient aussi une prolifération. A l'heure actuelle, la zone sud est en train de recevoir d'importants investissements immobiliers, tant résidentiels que commerciaux.

Malheureusement, on n'observe pas, au moins dans la même proportion, d'améliorations du réseau routier pour accompagner cette densification, et peu à peu, la congestion commence à faire partie de la routine des habitants de la zone sud.<sup>199</sup>

Ainsi, la croissante densification et consécutive verticalisation font disparaître, petit à petit, les qualités historiques des quartiers balnéaires en les fusionnant avec le reste de la ville, et en amenant des nombreuses complications routières qui génèrent une circulation de plus en plus chaotique.

Actuellement, ces derniers points sont des motifs de plusieurs mobilisations communautaires qui ressentent déjà les conséquences négatives sur la vie des habitants.<sup>200</sup>

197 Par copropriété horizontale j'entends ici les *condomínios*. Ce sont des maisons individuelles, les unes collées sur les autres, complètement renfermées dans un ensemble privé et sécurisé qui dans les cas les plus extrêmes peuvent devenir presque des villes dans la ville, avec la présence d'autres usages à part le résidentiel.

198 Huyer, *op. cit.*, 178-79

199 *Ibid.*, 179-82

200 *Ibid.*, 213



Fig. 63-66 - Images qui illustrent la prolifération des copropriétés résidentielles horizontales et bâtiments à plusieurs étages dans le quartier de Vila Assunção aujourd'hui.  
Source: © Google Earth.

## Le Couloir de Centralité

Ce bref historique de la zone sud de Porto Alegre nous montre que l'urbanisation de cette zone est relativement récente par rapport au reste de la ville et que son processus de densification, aussi récent, n'a pas un contrôle très strict, étant déjà source de quelques problèmes contestés par ses habitants.

Le contrôle se fait principalement par la définition de l'usage de prédominance résidentielle et une série de normes et règles d'ordre formelle et volumétrique<sup>201</sup> qui contribuent à l'adaptation des constructions au lot étroit et profond à travers la multiplication d'unités d'habitations de façon horizontale ou verticale.

Le Couloir de Centralité, situé à l'entrée de la zone sud mais défini à son tour par un usage de type mixte 2 et pas de prédominance résidentielle, est ainsi une zone propice d'analyse pour comprendre les conséquences positives et/ou négatives de cette densification. Cette analyse, détaillée dans les chapitres suivants, se fait sous trois angles: morphologique, programmatique et climatique.

### Analyse morphologique

L'intérieur du Couloir de Centralité et plusieurs des zones adjacentes suivent une organisation assez géométrique, probablement dérivée des plans hippodamiens avec une série d'axes rectilignes qui se croisent en angle droit, créant des îlots en forme carrée ou rectangulaire.

La zone du couloir est limitée à gauche et à droite par deux avenues très importantes qui font partie des axes routiers les plus importants connectant le centre au sud de la ville, à gauche l'avenue *Wenceslau Escobar* et à droite l'avenue *Cavallhada*.

Ces deux sont connectés par une autre avenue très importante qui coupe toute la zone longitudinalement, l'avenue *Oscar Niemeyer*, permettant le passage de plusieurs bus qui desservent la région. Au nord et au sud elle est délimitée par des rues de moindre importance, la rue *Dr. Barcellos* et la rue *Dr. Pereira Neto* respectivement, mais qui ont aussi quelques arrêts de bus.

Par rapport aux transports publics, le couloir est très bien desservi, comme prévu par les analyses précédentes.

Une des premières choses qui attirent l'attention en regardant le couloir est la présence, bien dans son milieu, d'une zone spéciale qui n'est pas densifiable: la *Vila São Vicente Mártir*. Cette dernière est une occupation irrégulière, ou une *favela*, et fait partie des *Areas Especiais de Interesse Social*, que selon l'article 76 du PDDUA<sup>202</sup>, sont des zones destinées à la production et à l'entretien de logements d'intérêt social, avec une désignation spécifique ainsi que ses propres normes

<sup>201</sup> Le tableau de régime volumétrique de l'annexe 71 du PDDUA est attaché aux annexes, à la fin du travail.

<sup>202</sup> Secretaria de Planejamento Municipal, « PDDUA », 78.



Fig. 67 - Vue satellite du Couloir de Centralité  
 Source: © Google Earth, avec des modifications réalisées par l'auteur.

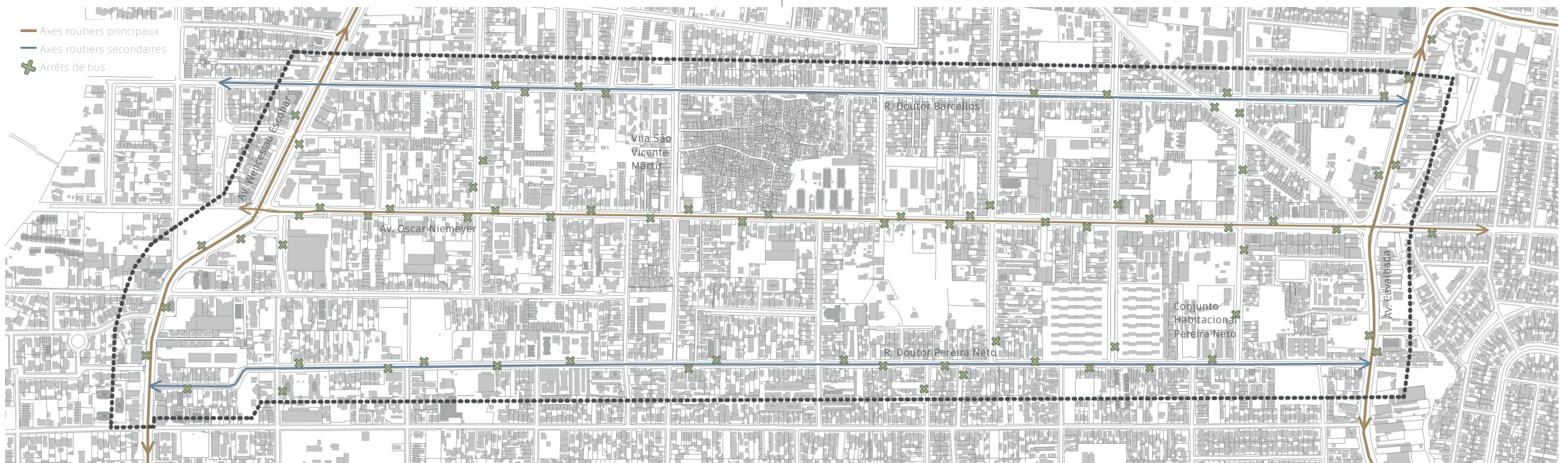


Fig. 68 - Structure morphologique du Couloir de Centralité.  
 Source: réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques diffusées par la Prefeitura de Porto Alegre (<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dm/>)



d'utilisation et d'occupation du sol.

Une deuxième chose qui attire mon attention, est la présence d'une grande quantité de bâtiments à plusieurs étages, voire même d'énormes tours d'habitation, comme le *Conjunto Habitacional Pereira Neto* ou les tours d'immeubles récemment construites juste à côté de la *Vila São Vicente*.

A part ces deux grands agglomérats, la *Vila São Vicente Mártir* et le *Conjunto Habitacional Pereira*, et les grandes tours d'habitations dispersées un peu tout au long du couloir, le reste du territoire semble être assez semblable morphologiquement. Comme résultat de l'organisation hippodamienne, il est composé par des blocs de différentes tailles et de formes géométriques plutôt basiques qui restent entre le carré et le rectangle, et qui sont eux, à leur tour, remplis la plupart du temps par ces fameux parcellaires longs et étroits.

## Analyse programmatique

Comme déjà dit, grande partie du couloir de centralité est située en macrozone 4, qui présente des caractéristiques résidentielles, avec une densification contrôlée et une valorisation du paysage, mais elle a aussi quelques parties de quelques blocs appartenant à la macrozone 5, caractérisée par une faible densité et par l'utilisation résidentielle de prédominance unifamiliale.

Encore plus important, elle agit comme une zone de transition entre ces deux et c'est la seule grande zone dans cette partie de la ville où la densification et la formation et le renforcement d'une centralité sont très encouragés. De plus, les sols du couloir de centralité sont caractérisés par un usage mixte de type 2, défini par une *“plus grande diversité urbaine par rapport aux zones à prédominance résidentielle, avec la présence de commerce de détail, de fourniture de services et d'autres activités qui soutiennent l'activité de logement et renforcent une centralité”*<sup>203</sup>.

Tout cela fait de cette zone un pôle central de développement de la zone sud de Porto Alegre et justifie, par exemple, la grande présence de bâtiments hauts.

Afin de savoir si le couloir de centralité est bien desservi et dessert bien les zones résidentielles autour de lui, en remplissant son rôle de pôle central, une analyse programmatique est utile.

En considérant qu'une bonne accessibilité à des équipements scolaires, à des crèches et garderies, à des services publics administratifs, à des équipements sportifs et culturels, à des espaces publics de repos et de loisirs ainsi qu'aux commerces sont essentiels à une bonne qualité de vie, c'est la présence de ses derniers qui est analysée dans le couloir et son environnement proche.

En tant que zone mixte, le commerce ne semble pas du tout être un manque: il y a plusieurs bâtiments commerciaux et plusieurs bâtiments mixtes qui mélangent habitations et commerces ou autres services, surtout autour l'avenue

203 Secretaria de Planejamento Municipal, « PDDUA », 43-44.

centrale.

Nous observons aussi une présence abondante d'équipements scolaires - avec environ 6 écoles de niveau équivalent à l'école obligatoire et au gymnase, et quelques crèches et garderies - ainsi que la présence de quelques bâtiments de services publics administratifs, deux centres de santé communautaires, quelques parcs et quelques équipements sportifs.

A part les divers établissements d'ordre religieux, il n'y a pas d'autres équipements culturels, et par rapport aux zones de repos et loisir public, ainsi que les espaces verts, on pourrait dire qu'il y a aussi un manque, vu que beaucoup d'espaces verts sont des propriétés privées pas du tout aménagées.

## Analyse climatique

A cette échelle - un peu entre la ville, le quartier et les bâtiments - le climat peut être analysé d'un autre point de vue car les facteurs météorologiques analysés auparavant (température, humidité, ensoleillement, vent et précipitations) peuvent réagir différemment à cette échelle-là.

Quand des éléments plus locaux et plus liés au territoire - comme par exemple le relief, la présence de l'eau, la couverture végétale, et la nature des sols - sont mis en relation avec les éléments climatiques qui ont défini les températures, les taux d'humidité et d'ensoleillement ou les caractéristiques du vent et des précipitations de manière générale pour Porto Alegre, ils peuvent influencer directement dans les effets des facteurs météorologiques sur l'environnement analysé.

Ainsi, trois éléments du couloir de centralité sont analysés par la suite: la topographie et l'eau, la végétation et l'imperméabilité du sol.

## TOPOGRAPHIE ET EAU

Comme nous le savons, la topographie et la présence de l'eau sont des éléments qui ont toujours influencé l'occupation du territoire par l'homme, qui depuis le début des temps s'installe de manière plus ou moins fixe mais toujours très stratégique par rapport à ces deux éléments.

Tandis que la topographie peut influencer directement les effets du vent, l'ensoleillement et le cumul de précipitations, par exemple, la présence de l'eau peut affecter directement le bien-être des habitants, soit par son influence dans l'humidité et la fraîcheur de l'air, soit par sa simple présence en tant que source de rafraîchissement et loisir.

Par rapport à la topographie, comme déjà vu, le sud du Brésil est en général caractérisé par un relief assez plat, caractéristique des pampas, et Porto Alegre occupe une zone de plaine entourée de quelques collines aux sommets arrondis, avec le plus haut à 311 m d'altitude.

Au couloir de centralité ce n'est pas si différent: les courbes topologiques

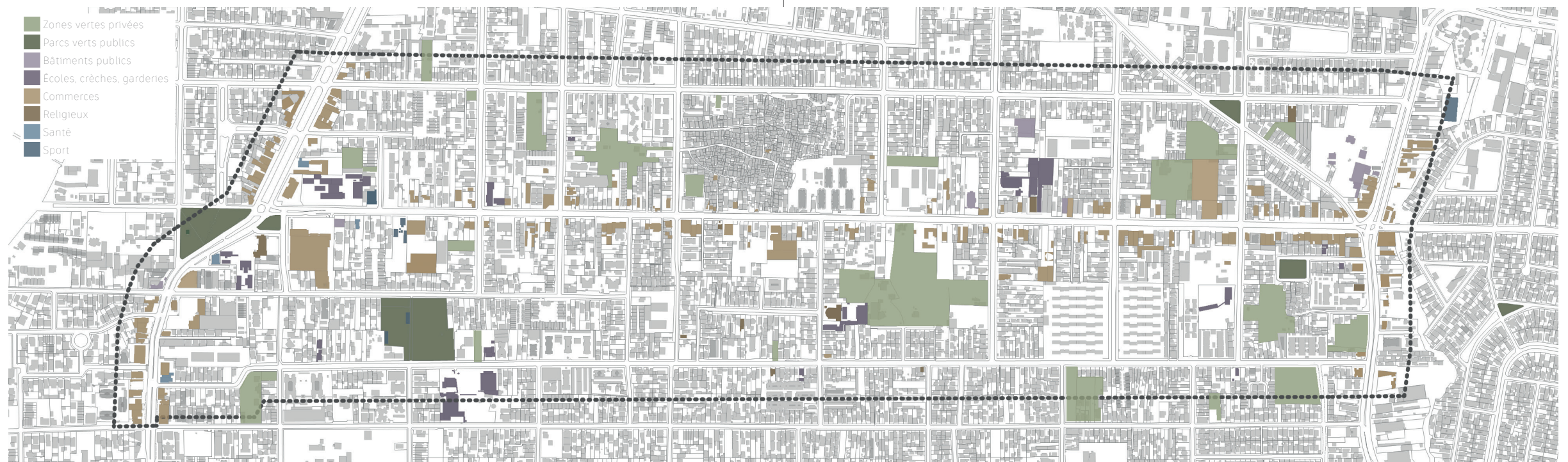


Fig. 69 - Identification des différents programmes dans le couloir de centralité.

Source réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques diffusées par la Prefeitura de Porto Alegre (<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dm/>)

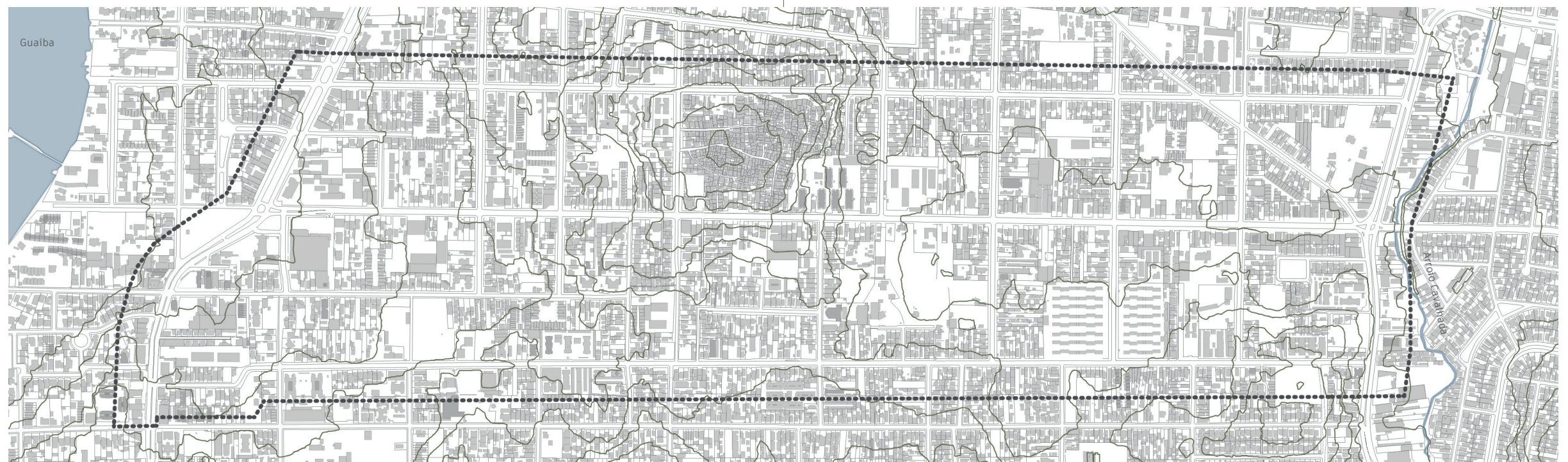


Fig. 70 - Eau et topographie du couloir de centralité.

Source réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques diffusées par la Prefeitura de Porto Alegre (<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dm/>)

indiquent des différences de niveaux à chaque 5m et elles varient, dans la zone délimitée, de 10-15 m aux extrémités ouest-est respectivement, jusqu'à 55 m au point plus central occupé par la *Vila São Vicente Mártir*, évoqué précédemment. Il est intéressant d'observer que cette occupation, faite de façon irrégulière, se situe au point le plus haut, le mieux placé stratégiquement. Mais n'ayant point trouvé d'information précise à propos de cette favela, sa situation dans le territoire veut probablement dire qu'elle était déjà là avant l'occupation et le développement poussé de cette zone, ce qui justifie aussi, très probablement, le fait qu'elle soit protégée par la ville en tant que Area Especial de Interesse Social (zone spéciale d'intérêt social).

Ainsi, dans un premier abord, cette différence d'altitude de 45-50 m ne semble pas si grande en comparaison aux 300 m du point le plus haut de Porto Alegre, mais elle n'est pas négligeable lorsqu'on regarde l'ensemble du couloir de centralité, principalement si on considère l'inclinaison des pentes.

Par rapport à la présence de l'eau, le couloir est très proche du lac Guaíba à l'ouest et d'un petit ruisseau, l'*Arroio Cavalhada*, à l'est. Dans les deux cas, l'eau n'est pas propice à la baignade, mais ce qui les différencie c'est que le bord du lac est relativement bien aménagé pour des activités de loisirs tandis que le ruisseau non, présentant juste quelques ponts pour le traverser.

A part ces deux éléments, tout au long de plus de 2,5 km, le couloir ne présente pas d'autres éléments liés à l'eau comme des bassins ou miroirs d'eau, ou de fontaines avec ou sans eau potable.

## VÉGÉTATION

La présence de la végétation - soit par des parcs, espaces verts ou arbres dispersés - est directement liée aux conditions climatiques des villes, en plus d'être très bénéfique pour l'environnement et la qualité de vie et la santé des habitants.

Comme nous le savons, au-delà d'être une source d'oxygène essentielle, la végétation contribue au développement et à la préservation de la biodiversité, peut être une source d'alimentation locale et aide surtout à rafraîchir l'air en milieu urbain en combinant des effets liés à leur ombre et leur évapotranspiration.

Par tous ces bienfaits intrinsèques à la nature, leur présence est de plus en plus sollicitée dans des villes, devenant même un facteur d'attractivité.

Comme nous l'avons vu, Porto Alegre est une ville très verte, avec un niveau supérieur aux recommandations de l'OMS, avec beaucoup de parcs et un taux assez élevé de boisement des voies publiques.

Selon une première impression, il semble que le couloir de centralité soit bien végétalisé considérant son haut taux de densification, mais si on observe un peu plus attentivement, on conclut que la situation pourrait être améliorée. Tandis que les maisons et bâtiments d'habitations semblent être bien végétalisés au niveau de leurs jardins privés, la végétalisation publique consiste plutôt dans

le boisement des terre-pleins et la présence de quelques arbres sur les trottoirs.

Les parcs publics, comme déjà soulevé, ne sont pas nombreux, et la majorité des espaces verts identifiés sont des propriétés privées ou terrains qui semblent être abandonnés et qui vont très probablement finir par être occupés par des bâtiments tôt ou tard.

## IMPERMÉABILITÉ DU SOL

L'imperméabilité du sol est un problème devenu très récurrent à cause des hauts niveaux d'urbanisation qui font multiplier dans les villes les surfaces des sols asphaltés, goudronnés, bétonnés et autres complètement imperméables. Cette artificialisation et imperméabilité des sols sont des éléments qui contribuent fortement à la formation d'îlots de chaleur en milieu urbain.

En plus, l'imperméabilisation des sols signifie moins d'infiltration des eaux et une conséquente augmentation des volumes ruisselés et accélération des écoulements, ce qui crée des grands risques de crues et inondations qui peuvent, à leur tour, générer plein de dégâts, menacer la sécurité des habitants et compromettre le bon fonctionnement de la ville.

Les sols perméables, en contrepartie, n'aident pas seulement à éviter ces problèmes, mais bien plus encore: ils aident à éviter que les eaux de pluie se transforment en nuisance en ruisselant sur des sols pollués ou en surchargeant les réseaux souterrains, et ils permettent le rechargement des nappes phréatiques, essentielles pour la régulation naturelle des eaux. La perméabilisation du sol est étroitement liée aux espaces verts et à la présence d'eau qui ont été analysés précédemment, les trois étant très importantes pour le confort thermique dans les villes.

N'étant pas facile d'identifier la nature exacte des sols dans le couloir de centralité, l'analyse consiste dans l'identification des sols imperméables facilement identifiables, soit les routes et trottoirs asphaltés ou goudronnés et la surface des bâtiments au sol. Ces surfaces comptent pour 50% de la surface du couloir (0,96km<sup>2</sup> sur 1,92km<sup>2</sup>), ce qui n'est pas négligeable. De plus, il y a encore tous les murs qui divisent les parcelles ainsi qu'une série d'autres surfaces imperméables à leur intérieur.

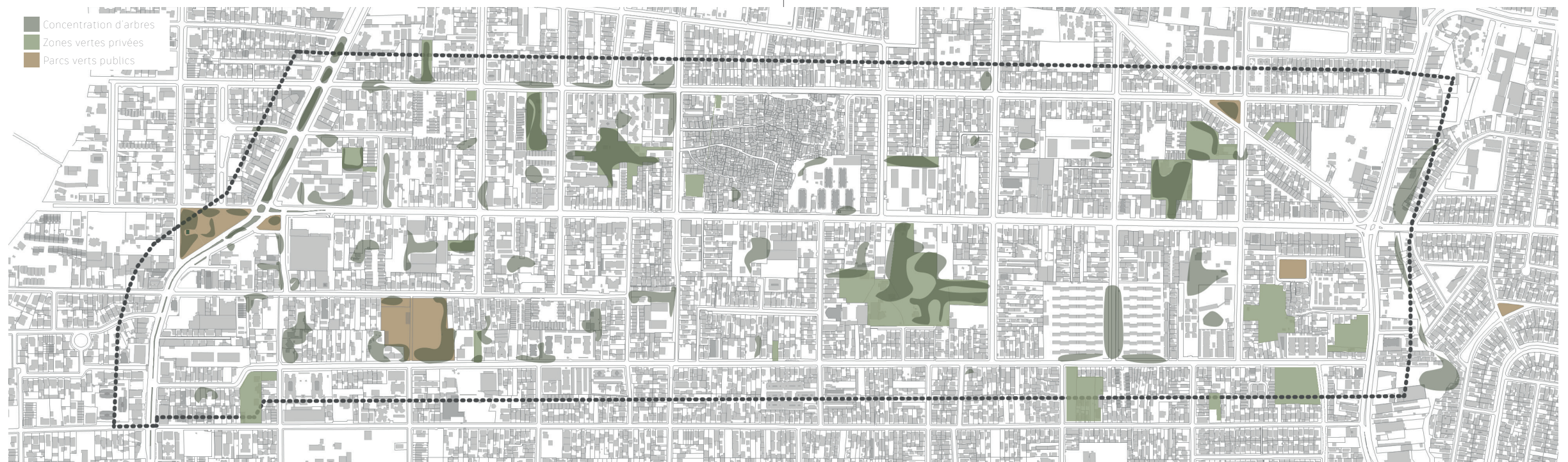


Fig. 71 - Végétation du couloir de centralité

Source réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques diffusées par la Prefeitura de Porto Alegre (<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dm/>)

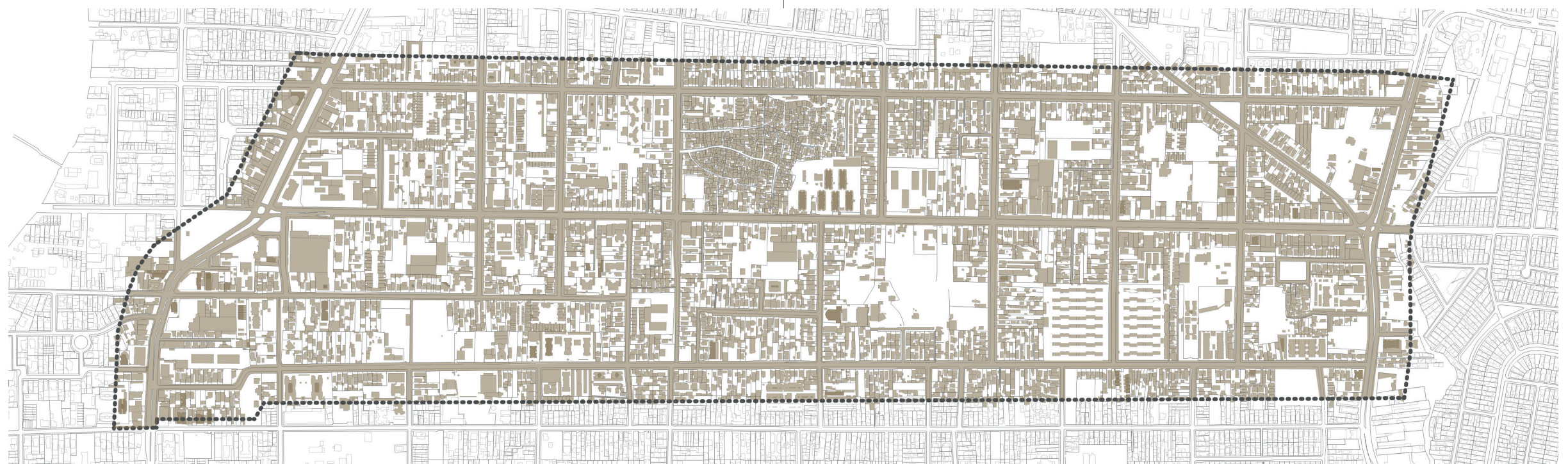


Fig. 72 - Sols imperméables du couloir de centralité

Source réalisé par l'auteur à partir des cartes numériques diffusées par la Prefeitura de Porto Alegre (<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dm/>)



# LES PREMIÈRES PROPOSITIONS D'INTERVENTION

03

Le but de ce troisième et dernier chapitre est de profiter de toutes les études et analyses réalisées dans les chapitres antérieurs et les compléter pour établir quelques hypothèses et principes de base pour l'intervention qui se concrétisera avec le projet du semestre prochain. Gardant toujours en tête la question du parcellaire urbain et les questions climatiques, ce dernier chapitre est divisé en trois parties.

La première partie présente des considérations générales par rapport aux blocs, et elle est composée de deux sous parties: la première traite de la sélection des blocs, expliquant à partir de quels critères ceux-ci ont été choisis pour l'analyse; la deuxième partie est un peu plus longue et traite de quelques considérations générales par rapport aux parcellaires longs et étroits qui composent, majoritairement, les blocs à être analysés. Cette partie dédiée aux parcellaires est enrichie par une analyse solaire des différentes constructions qui occupent normalement ce type de parcelle, et cette analyse permet déjà de tracer

quelques conclusions utiles pour la conception des propositions d'intervention qui sont faites par la suite.

La deuxième partie s'agit de l'analyse individuelle de chacun des trois blocs sélectionnés. Elle commence par expliquer comment les analyses morphoclimatiques sont faites et par énoncer quelques principes et scénarios d'évolution futures qui servent comme base pour le développement des propositions. Ensuite, elle présente l'analyse individuelle de chaque bloc, qui consiste dans une description générale de la composition et de la structure du bloc, dans l'analyse morphoclimatique et dans les propositions et hypothèses d'évolution et d'intervention.

Finalement, la troisième partie aborde les hypothèses projectuelles pour le projet de master. De façon assez brève, quelques points qui découlent des différentes analyses faites tout au long du travail sont repris afin de proposer un site spécifique, ainsi qu'un ou plusieurs programmes, pour le futur projet.

## Considérations générales

Après une analyse très approfondie sur le couloir de centralité, un dernier saut d'échelle est réalisé dans les prochains sous-chapitres, qui se focalisent sur une analyse plus précise de quelques blocs composants le couloir de centralité.

Les critères définis pour aider dans le choix des blocs à analyser, ainsi que quelques considérations d'ordre morphologique et climatique prises en compte pour l'analyse de chaque bloc sélectionné sont expliqués ensuite.

## Sélection des blocs

### Critères

Les principaux critères établis pour définir quels blocs méritent d'être analysés plus profondément sont basés sur mon intérêt personnel par le parcellaire long et étroit et les quelques problématiques déjà soulevées à leur propos, ainsi que sur une recherche de diversité formelle et volumétrique à être analysées. Ces critères sont notamment :

- une prédominance du parcellaire long et étroit;
- une variété de dimensions et orientation de ces parcellaires;
- une variété typologique et volumétrique importante des bâtiments occupant les différentes parcelles;

Aussi, pour qu'il devienne plus simple de faire des comparaisons pour en tirer des conclusions pour la suite, mais qu'en même temps les blocs ne soient pas trop homogènes, d'autres critères par rapport aux blocs sont établis :

- dimensions semblables en ce qui concerne leurs surfaces;
- formats différents;
- topographies différentes;
- occupations différentes, notamment avec la présence ou pas d'espaces vides, verts, etc.;

### Blocs sélectionnés

Avec tout cela en tête, et en considérant qu'il y a 24 blocs entiers dans les limites du couloir de centralité, je n'ai pas fait une analyse exhaustive de chaque bloc, mais je les ai plutôt comparés entre eux à partir de leurs plans et les vues tridimensionnelles proportionnés par Google Earth. Cette analyse assez intuitive m'a permis de sélectionner trois blocs de surfaces semblables, que l'on peut observer sur les images satellites.

Une première observation des images satellites permet de voir différentes

formes d'organisation des parcelles dans les blocs ainsi qu'une grande variété des constructions qui les occupent. Elle sera enrichie avec plus d'informations dans l'analyse individuelle de chaque bloc, mais avant d'aborder cela, il y a quelques considérations générales importantes à faire par rapport aux parcellaires.



Fig. 73 - Identification des blocs dans le couloir de centralité

Source : © Google Earth, avec des modifications réalisées par l'auteur.



Fig. 74 - Zoom sur bloc 01

Source : © Google Earth, avec des modifications réalisées par l'auteur.



Fig. 75 - Zoom sur bloc 02.

Source : © Google Earth, avec des modifications réalisées par l'auteur.

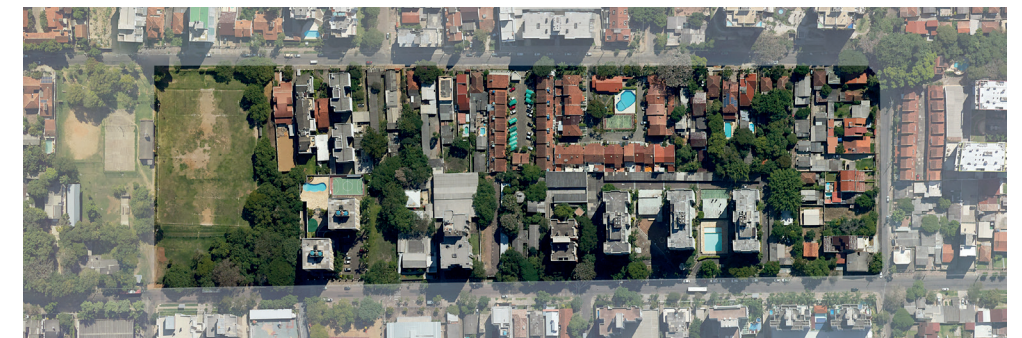


Fig. 76 - Zoom sur bloc 03

Source : © Google Earth, avec des modifications réalisées par l'auteur.

## Considérations morphoclimatiques des parcellaires

Comme exposé et défini par un des critères de sélection, les blocs sont composés majoritairement par des parcellaires longs et étroits. Ainsi, avant de rentrer dans l'analyse de chaque bloc individuellement, il y a quelques considérations importantes, communes à tous les blocs, à prendre en compte par rapport aux parcellaires et la manière qu'ils se comportent dans les blocs.

Indépendant des différences entre chaque bloc et des variétés dimensionnelles entre les parcellaires, la forme et le positionnement des constructions situées dans ce type de lot sont très limités par ses formes, comme nous l'avons déjà vu. Les différentes situations peuvent être résumées en trois cas caractéristiques:

- le cas de maisons individuelles, où les constructions sont normalement composées d'un ou plusieurs blocs collés aux limites du lot et plus au moins séparés dans le sens longitudinal, générant aussi un ou plusieurs jardins à l'avant, à l'arrière ou au milieu des lots;
- le cas des bâtiments à plusieurs étages, où ils sont soit collés aux limites des lots, soit légèrement détachés des limites en fonction de combien ils montent en hauteur, avec une série de puits de lumière et autres stratégies de conception formelle pour permettre à la lumière et à l'air de rentrer;
- le cas des copropriétés horizontales, où les maisons contiguës sont normalement collées à une limite du lot, avec une rue d'accès latérale, ou collées aux deux limites des lots, avec une rue d'accès centrale.

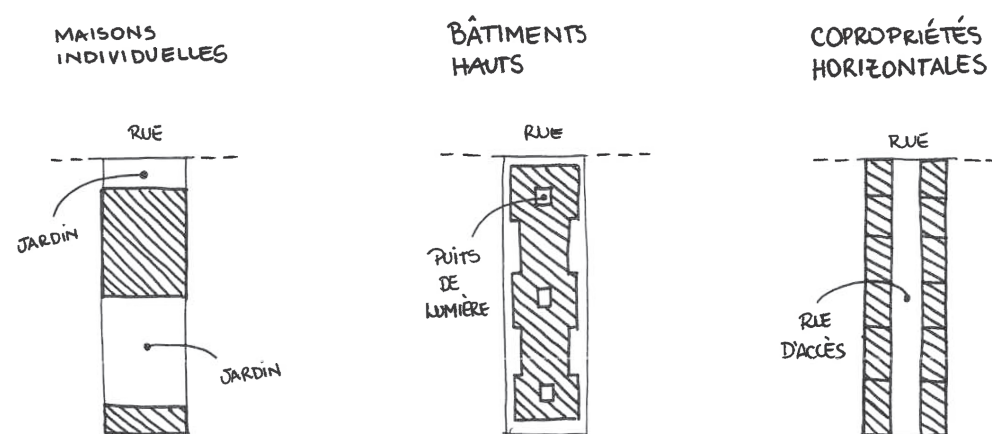


Fig. 77 - Croquis des situations typiques d'occupation des parcellaires longs et étroits par rapport aux différentes typologies habitationnelles.

Source: réalisé par l'auteur.

Dans le même sens que les constructions sont limitées aux formes des parcellaires, le positionnement et l'orientation des parcellaires sont limités aux formes et aux orientations des blocs, qui sont eux à leur tours définis par les principes d'organisation géométrique des plans hippodamiens. Comme nous pouvons observer sur les images satellites précédentes, les parcellaires tendent à se positionner perpendiculairement aux côtés des blocs, avec quelques exceptions. Ainsi, les parcellaires présentent, de manière générale, 4 orientations différentes qui suivent la situation des blocs.

Connaissant les orientations et les types de bâtiments qu'occupent les parcellaires, une première analyse solaire par rapport aux parcellaires peut être faite en utilisant le diagramme solaire de Porto Alegre<sup>204</sup>.

## Analyse solaire des parcellaires

Le but ici est de pouvoir tirer quelques conclusions spécifiques par rapport au parcellaire et son efficience solaire par rapport aux types de constructions qu'ils portent. Ces conclusions seront importantes pour pouvoir analyser les points positifs et négatifs de ce type de parcelle, ainsi que pour émettre des hypothèses pour un futur développement des blocs.

En plus, ces conclusions sont d'ordre assez générale, et pour cela les parcellaires et ses bâtiments sont analysés par rapport à leurs positionnements en tant qu'éléments individuels, sans considérations à ce qui les entoure. Cela justifie pourquoi les analyses sont réalisées seulement en plan et pas en élévation pour l'instant.

Comme chaque cas d'occupation de parcellaire est très spécifique, des généralisations sont appliquées afin de faciliter l'analyse. Ainsi, on considère les trois cas généraux:

- les maisons individuelles: doublement exposées dans le sens longitudinal des parcelles, avec un jardin d'entrée à l'avant (moins utilisé) et un jardin de loisir à l'arrière (plus utilisé);
- les bâtiments hauts: doublement exposés dans le sens transversal des parcelles;
- les copropriétés horizontales: des maisons contiguës avec une seule exposition dans le sens transversal des parcelles, vers la rue d'accès.

A l'aide du diagramme solaire, nous pouvons utiliser certaines façades représentatives de chaque cas pour observer et analyser les trois cas différents. Les analyses ainsi que leurs conclusions sont expliquées ensuite.

204

Le diagramme, présenté au premier chapitre, se trouve aussi aux annexes en plus grand



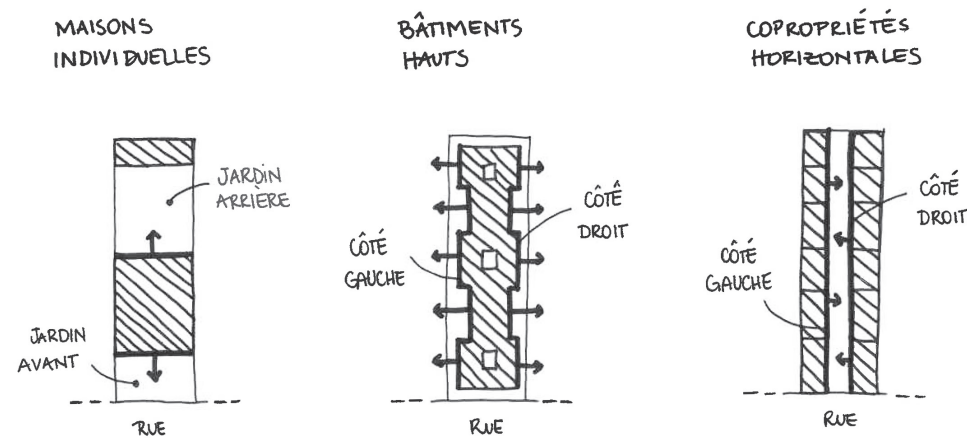


Fig. 78 - Croquis des trois cas analysés, exposition dans le sens des flèches.

Source: réalisé par l'auteur.

## MAISONS INDIVIDUELLES

Les maisons ont normalement deux jardins principaux: un avant et un arrière. Le jardin avant est celui qui fait le lien entre la maison et la voie publique, étant plus exposé aux regards extérieurs et moins utilisé comme lieu de permanence. Le jardin arrière est celui qui est plus privé et alors plus utilisé pour les activités de loisirs ou autres.

Normalement, l'organisation des pièces dans les maisons suit la même logique et les pièces de vie, comme le salon, ont des ouvertures vers le jardin arrière. Ainsi, pour faire l'analyse, nous utiliserons les façades vers le jardin avant et vers le jardin arrière pour évaluer dans les grandes lignes l'exposition des deux jardins et des pièces connectées.

A partir de l'analyse et considérant que les jardins arrières sont les plus utilisés, nous pouvons observer que les situations par rapport aux orientations 1 et 3 ne sont pas optimales. Dans le premier cas, le jardin arrière reçoit peu de soleil en été (très tôt le matin jusqu'à environ 9h et en fin de journée après environ 17h) et pas de soleil du tout en hiver. Dans le deuxième cas, le jardin est ensoleillé que le matin et pas le reste de la journée.

Ainsi, les orientations 2 et 4 sont préférables. Leur grande différence est la présence de soleil toute la journée dans le jardin arrière, et pas du tout dans le jardin avant en hiver dans le cas 4; et dans le cas 2, un soleil plus constant en été et hiver qui apparaît pendant tout le matin dans le jardin avant, et pendant tout le reste de la journée dans le jardin arrière. Pour pouvoir dire si un est meilleur que l'autre, d'autres considérations devraient être prises en compte, comme par exemple l'utilisation exacte que le propriétaire aimerait donner à son jardin avant ou l'impact du contexte environnant (les bâtiments autour qui peuvent faire de l'ombre).

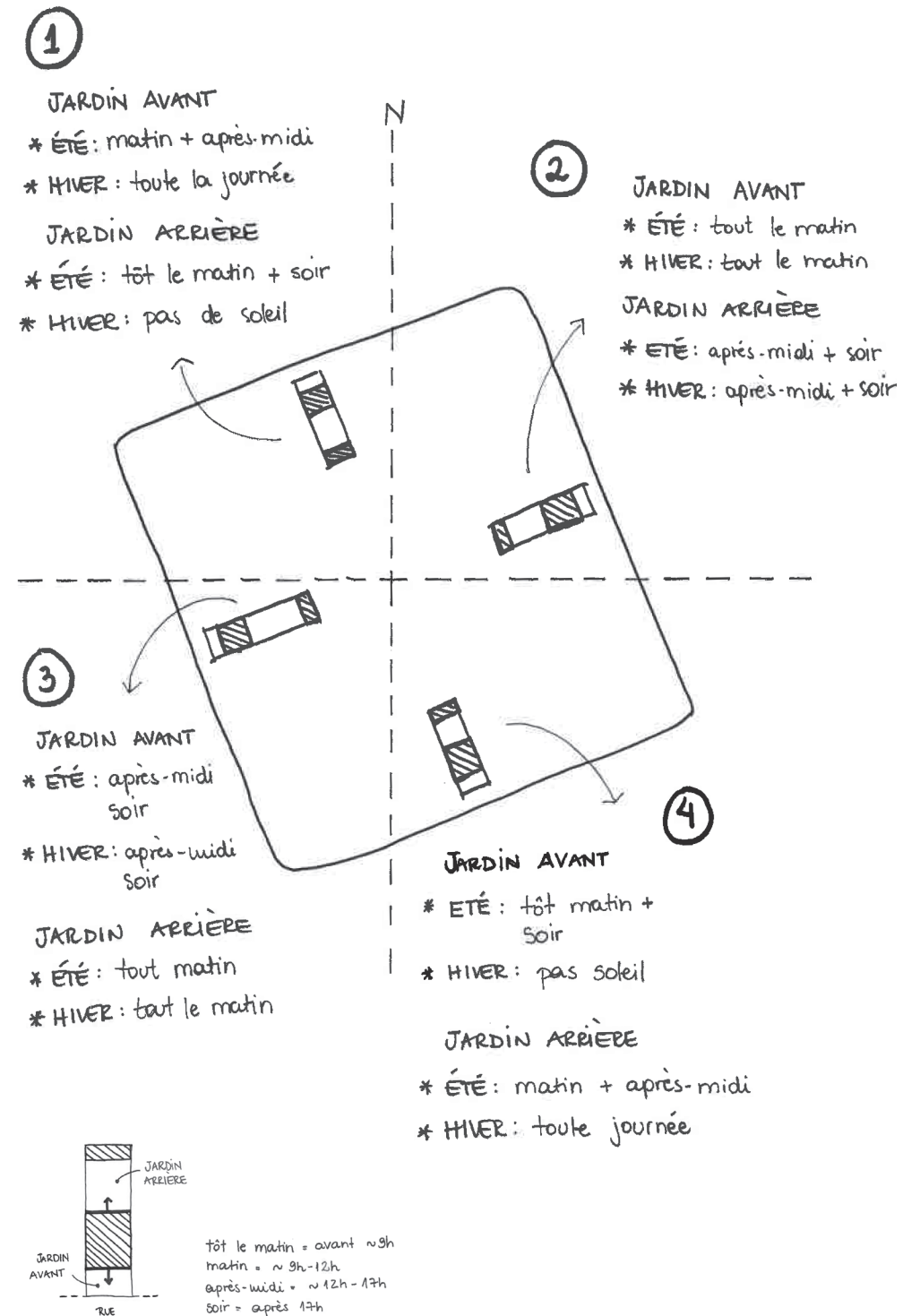


Fig. 79 - Croquis d'analyse d'ensoleillement dans le cas des maisons individuelles.

Source: réalisé par l'auteur.

## BÂTIMENTS HAUTS

Les bâtiments à plusieurs étages suivent normalement la forme longue des parcelles et ont deux côtés principaux où se trouvent la majorité des ouvertures des appartements, lesquelles j'appellerai côté droit et côté gauche en fonction de leur position par rapport à quelqu'un qui regarde le bâtiment depuis la rue.

Nous n'avons rien vu par rapport à l'organisation des appartements dans le bâtiment à plusieurs étages, et ne savons donc pas s'ils sont traversants et doublement exposés ou pas, par exemple. En plus, vu que l'espace extérieur est normalement un espace commun à tous les habitants dans le rez-de-chaussée, il n'y a pas une utilisation spécifique pour chaque façade du bâtiment.

Néanmoins, indépendamment des plans des appartements et considérant qu'ils ont leurs ouvertures vers les deux côtés principaux définis précédemment, ils ont aussi deux orientations préférables par rapport à celles conditionnées par le bloc: la 1 et la 4. Dans les deux cas, même n'ayant pas les deux façades ensoleillées constamment toute la journée, les deux reçoivent du soleil à des moments différents, ce qui serait le mieux pour des appartements traversants. Les cas 2 et 3, à leur tour, ont un des côtés qui est très peu ensoleillé en été (jusqu'à environ 9h du matin) et pas du tout ensoleillé en hiver.

## COPROPRIÉTÉS HORIZONTALES

Comme pour les bâtiments à plusieurs étages, les copropriétés horizontales sont aussi analysées par rapport à leurs côtés plus longs. La différence ici est que, comme nous l'avons vu, normalement les maisons sont toutes collées les unes sur les autres, formant une longue bande posée longitudinalement dans le terrain et collée contre une des limites de la parcelle. De ce fait, cette bande contient, la plupart du temps, des maisons avec une seule orientation vers le chemin d'accès.

Afin d'analyser différentes orientations, au lieu de faire des analyses séparées pour un terrain avec une bande à gauche et un autre avec une bande à droite, nous analysons ici un cas où il y a deux bandes opposées avec une passage centrale. Le côté droit est ici la façade orientée vers la gauche et le côté gauche est la façade orientée vers la droite par rapport à quelqu'un situé sur la rue.

Vu que les bandes de maisons contiguës sont orientées longitudinalement comme les bâtiments hauts, les résultats des analyses sont très semblables, mais la situation ici est encore un peu plus critique vu que les maisons sont mono-orientées. Ainsi, il n'y a pas un cas optimal pour un ensemble de copropriétés horizontales à double bande car de toute façon il y aura toujours une bande qui est ensoleillée tout le matin et une bande qui est ensoleillée depuis l'après-midi (cas 1 et 4).

Pour que les cas 1 et 4 soient bien, il faudra que toutes les maisons contiguës aient au moins un jardin à l'arrière pour avoir ainsi une double exposition. Si cela n'est pas possible et que les maisons gardent une mono-orientation, le cas 2 est le

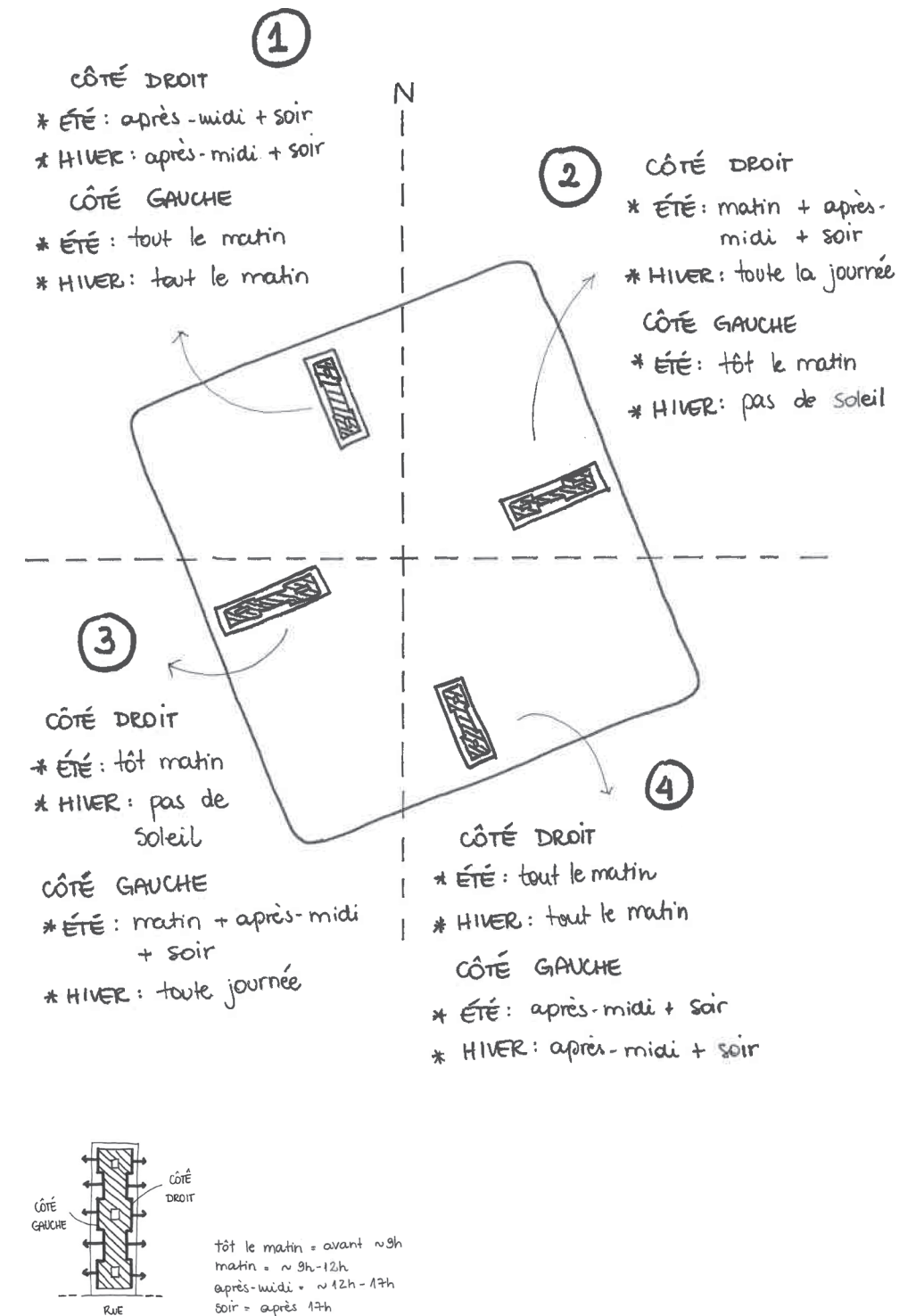


Fig. 80 - Croquis d'analyse d'ensoleillement dans le cas des bâtiments hauts.  
Source : réalisé par l'auteur.

mieux pour la bande côté gauche, et le cas 3 pour la bande côté droit. En d'autres mots, l'idéal serait que les maisons soient exposées vers le nord.

### Conclusions générales

En quelques mots, plus les parcelles deviennent denses, plus la problématique de la situation se fait en rapport de l'ensoleillement.

Le meilleur cas est celui des maisons individuelles, qui ont normalement une double exposition. En priorisant l'utilisation des jardins arrières, deux des quatre positions conditionnées par les blocs peuvent être acceptables.

Les appartements dans de hauts bâtiments peuvent aussi marcher s'ils sont traversants et doublement exposés. Dans le cas contraire, il y aura toujours des appartements mieux orientés que d'autres, voire des appartements pas ensoleillés du tout à certains moments de l'année.

Pour les maisons contiguës, c'est la même chose. Le mieux est qu'elles aient au moins des ouvertures ou espaces extérieurs à leur arrière pour profiter d'une double exposition. Sinon, quelques maisons risquent d'être mieux exposées tandis que d'autres risquent de ne pas recevoir de soleil à certains moments de l'année.

D'un côté, sans avoir fait aucune analyse des parcelles dans leur environnement - juste en les observant tels quels - et considérant les pratiques actuelles de Porto Alegre vis-à-vis de sa densification - notamment la façon comme ces lots sont occupés -, j'ai envie de dire que ce type de parcelle n'est pas le plus optimale pour l'avenir de la ville, principalement si on prend en compte sa situation climatique. En plus des questions d'ensoleillement, la chaleur et l'humidité présentes en Porto Alegre peuvent être mieux résolues, entre autres, à partir d'une bonne ventilation des maisons. Une ventilation croisée est, bien sûr, essentielle, mais considérant les hauts niveaux d'humidité assez constants pendant l'année, le détachement des maisons par rapport aux parcelles sont, à mon point de vue, un changement qui serait bénéfique.

D'un autre côté, ces types de parcelles et leurs constructions ont aussi des avantages et points positifs par rapport à d'autres questions. Dans le cas des maisons individuelles, par exemple, ce type de parcelle assure la densification de la ville tout en rendant accessible aux habitants la possibilité d'acquérir des terrains privés, réalisant leur rêve d'avoir une maison individuelle. En plus, la densification amène des gens, des services et une série d'autres activités donnant de la vie aux quartiers.

Dans le cas des copropriétés et des bâtiments en hauteur j'ai un peu plus de mal à trouver les points positifs, ce qui explique aussi pourquoi une grande partie des parcelles dédiées à ces types de constructions sont normalement plus grandes, résultant de la composition de 2, 3, 4 ou plusieurs parcelles étroites, comme nous verrons par la suite dans les analyses des blocs.

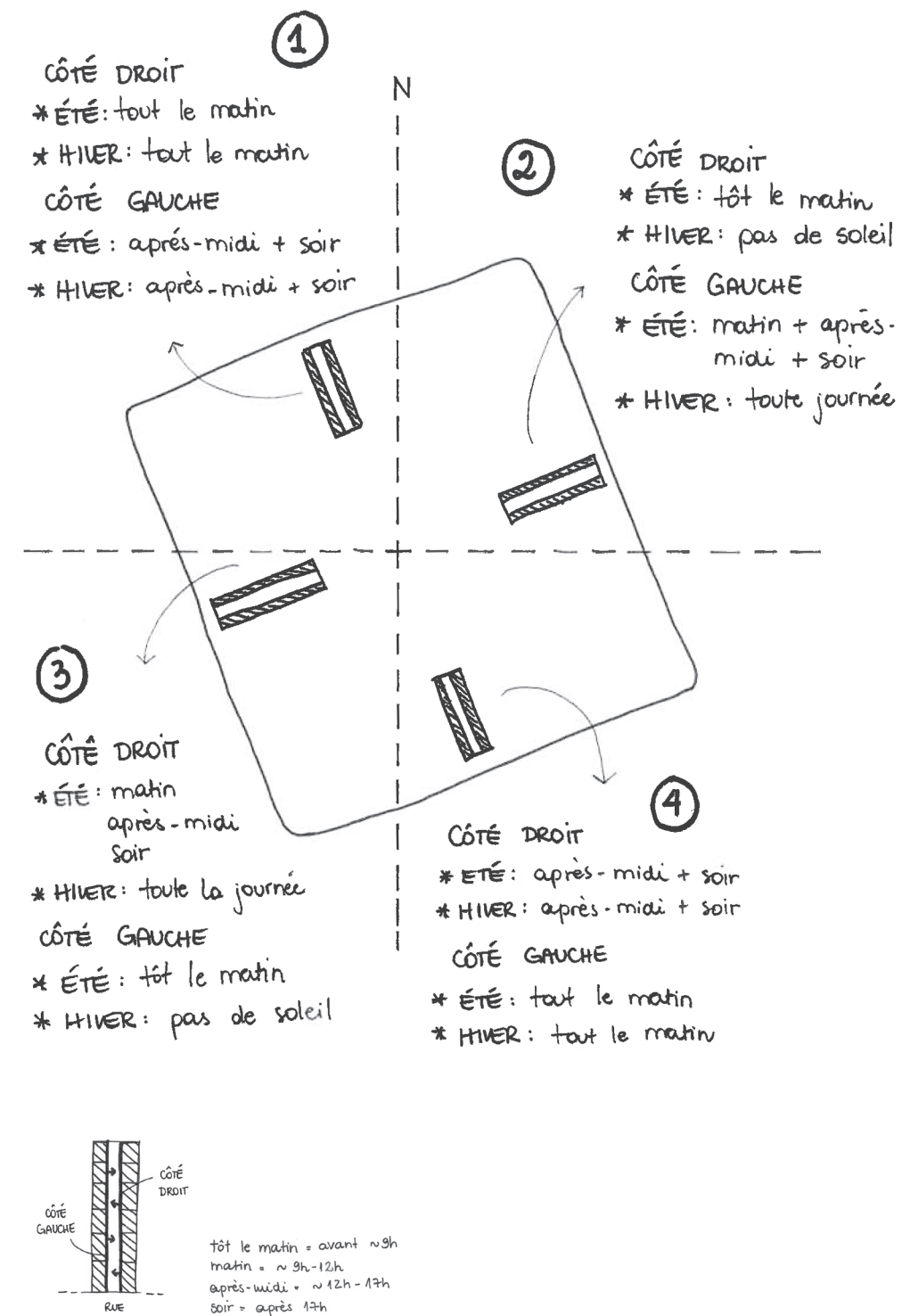


Fig. 81 - Croquis d'analyse d'ensoleillement dans le cas des copropriétés horizontales. Source: réalisé par l'auteur.

## Analyse des blocs

Dans cette partie les blocs sont regardés de plus près au travers des analyses morphoclimatiques et des propositions créées à partir d'hypothèses d'évolution de chaque bloc.

### Analyses morphoclimatiques

Les analyses climatiques sont assez générales et intuitives car, encore une fois, nous observons que le bloc - séparé de son environnement plus large - et les seuls outils utilisés sont les informations fournies par le diagramme solaire de Porto Alegre et la rose des vents<sup>205</sup>. Toutefois, elles permettent d'évaluer dans les grandes lignes la situation actuelle des blocs et d'identifier des points positifs et négatifs.

Ces analyses sont faites à travers des croquis qui mettent en relation les différents types de construction avec des volumétries caractéristiques, et observent leur comportement par rapport à la course solaire et les vents prédominants. A partir d'une série de dessins assez simples - qui pourraient être reproduits sur différentes sections des blocs avec différents ensoleillements (à différents moments de la journée ou de l'année) -, ces croquis permettent de comprendre d'une manière générale comment la présence de certains bâtiments influence sur d'autres à proximité.

### Scénarios d'évolution et propositions d'intervention

Le but n'est pas de faire tabula rasa et d'imaginer tout un nouveau scénario pour la Porto Alegre du futur. De ce fait, les propositions d'intervention ont comme objectif d'explorer ce que pourrait devenir la ville dans un futur proche, si on se base sur toutes les considérations et problématiques soulevées aux travers des différentes analyses réalisées.

D'un côté, de la façon dont la ville est en train d'évoluer, il semble très probable que les zones propices à la densification, comme le couloir de circularité, seront de plus en plus verticalisées, comme certaines zones de la ville le sont déjà. D'un autre côté, même avec une densification et verticalisation croissante, la ville ne semble pas se détacher complètement des parcellaires profonds et étroits, présentant encore plusieurs cas de verticalisation dans ce type de lots.

J'imagine alors que ce type de parcellaire profond et étroit, déjà vieux d'environ 250 ans, ne disparaîtra pas rapidement et continuera à exister encore. En plus, comme nous l'avons vu, dépendant de comment il est occupé ou placé dans

les blocs, il peut avoir des avantages. Ainsi, j'é mets des hypothèses et je cherche à développer des propositions qui soient capables d'améliorer les conditions de vie des habitants tout en envisageant une évolution possible et pas **improbable** en maintenant la présence de ces parcellaires.

Afin de pouvoir faire cela je me base sur trois principes/scénarios principaux d'évolution:

- selon une logique environnementale et de densification, les plus grandes constructions (bâtiments de plusieurs étages, plus denses) auront une tendance plus grande que les plus petites à rester. En fonction de la quantité d'effort mise pour leur construction, ainsi que la quantité d'effort qui devrait être mise et l'impact environnemental que leur démolition aurait, ces constructions devraient être démolies ou changées en dernier.
- selon les analyses réalisées au niveau des parcelles et des blocs, les parcellaires occupés par des plus petites constructions (maisons individuelles et copropriétés horizontales, moins denses) qui auront une tendance plus grande à rester, sont ceux qui occupent une position plus optimale par rapport à l'ensoleillement et à la ventilation.
- selon les analyses préalables du couloir de centralité, un espace public de loisir végétalisé sera envisagé afin de créer des espaces publics de qualité, capables d'enrichir le bloc tant au niveau programmatique qu'au niveau des conditions climatiques de l'environnement proche.

<sup>205</sup> La rose des vents, ainsi que le diagramme, présentés au premier chapitre, se trouvent aussi aux annexes en plus grand.

## Bloc 01

Le bloc 1 est de format carré, a une surface d'environ 57,5 mil m<sup>2</sup> et présente une topographie plus accentuée que les autres, avec des courbes de niveaux qui commencent à 30m à gauche et montent jusqu'à 50m à droite. Il possède une parcelle centrale assez grande et arborisée, accessible depuis trois côtés du bloc, qui n'a pas d'utilisation publique, mais qui ne semble pas être occupée par beaucoup de bâtiments.

Les parcelles sont organisées d'une façon radiale, avec leurs accès placés vers les rues autour des blocs, à l'exception de quelques-unes en bas à droite qui semblent être des occupations plus irrégulières<sup>206</sup> accessibles par des petites rues secondaires. Elles ont des formes très variées, mais elles sont pratiquement toutes plus longues que larges. D'une manière générale mais toujours avec quelques exceptions, les parcelles plus grandes sont occupées par des bâtiments à plusieurs étages tandis que les petites sont occupées par des plus petites constructions.

Les constructions sont très variées. Il y a une prédominance de bâtiments à plusieurs étages dans la moitié nord tandis que la moitié sud présente plutôt des constructions basses, à l'exception de deux grands bâtiments à gauche. En bas à droite, on identifie des parcelles très longues occupées par des copropriétés horizontales.

La végétation et les sols qui semblent être les plus perméables sont prédominants dans la parcelle centrale et au coin en haut à droite, avec quelques arbres présents dans quelques autres parcelles.



Fig. 82 - Image satellite du bloc 1.  
Source : © Google Earth.

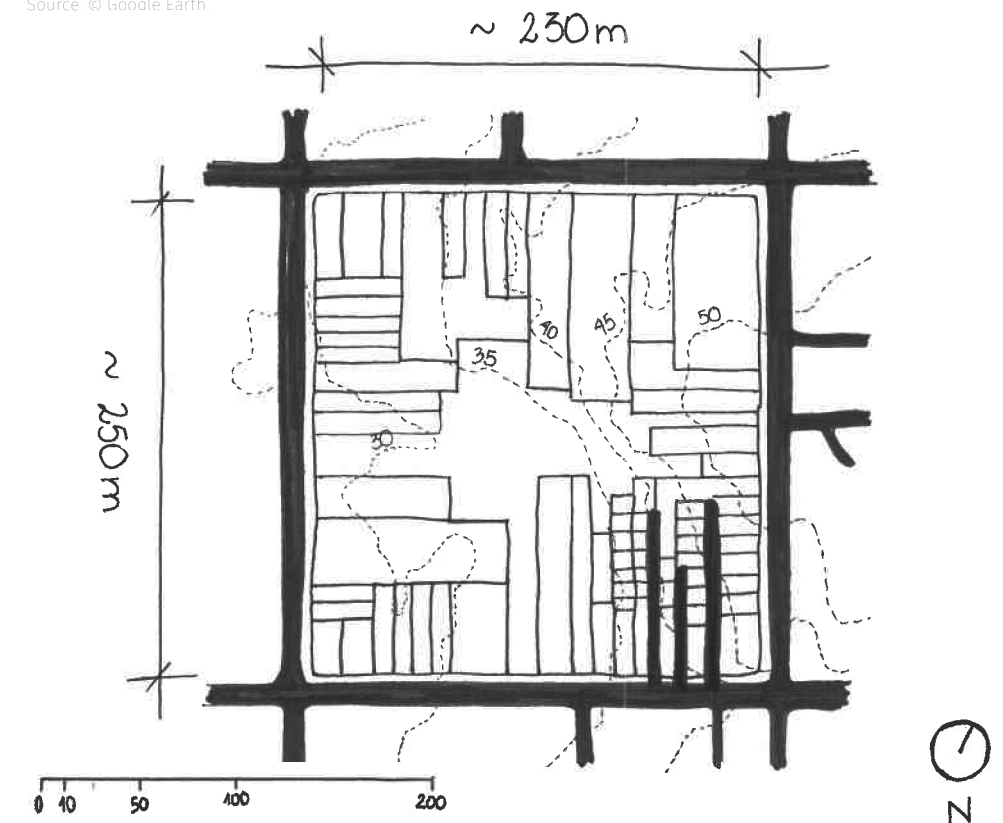


Fig. 83 - Croquis de la structure générale de bloc 1.  
Source : réalisé par l'auteur.

206 Par occupation irrégulière je comprends des bâtiments construits de forme plus spontanée, sans contrôle, normalement liées à des classes sociales moins favorisées.

## Analyse morphoclimatique

Un premier regard en plan indique que des bâtiments à plusieurs étages situés dans la moitié nord du bloc peuvent être problématiques et peuvent faire de l'ombre sur les bâtiments plus au sud, principalement en hiver quand la course solaire est plus courte et basse. Cependant, tout est une question d'équilibre des distances entre les bâtiments, leurs volumétries et leur orientation. Par rapport aux vents prédominants venant de l'est, les constructions basses au sud sont bien exposées, tandis que les bâtiments au nord peuvent le bloquer. Comme nous allons voir, un point particulier de ce bloc est la topographie, qui influence également.

### COUPE A-A'

Les constructions basses sont plus exposées au vent, principalement celles en haut de la pente. Plus on descend la pente, plus elles sont protégées du vent, mais plus elles sont susceptibles aux ombres d'autres constructions. Ainsi, les constructions au milieu de la pente sont celles les plus protégées mais moins ensoleillées tout au long de l'année, vu leur proximité aux autres constructions en haut de la pente et de la présence de bâtiments assez hauts en bas de la pente.

L'ombre faite par ces bâtiments hauts en bas de la pente se passe plutôt en fin d'après-midi, mais elle pourrait être pire s'ils étaient orientés avec 90 degrés de différence. Il faut faire attention avec leur orientation actuelle car s'ils sont plusieurs, proches les uns des autres dans cette même orientation, ils peuvent créer des couloirs de vent.

### COUPE B-B'

Cette coupe illustre la situation générale des bâtiments hauts le long de la pente: ceux le plus en haut sont les mieux exposés au soleil et au vent, faisant de l'ombre sur les bâtiments plus en bas et créant une barrière contre le vent. Cependant, cela peut être différent en fonction des hauteurs des bâtiments tout au long de la pente.

Dans tous les cas, nous observons comment les ombres de certains bâtiments sur d'autres sont très présentes. Encore une fois, cela peut être réglé en fonction de leur proximité, volumétries et orientations, mais cela devient plus problématique quand il y a des bâtiments très bas entre des bâtiments hauts - ce qui est le cas au centre de la coupe.

### CONCLUSIONS GÉNÉRALES

A partir de cette analyse rapide, on peut conclure qu'il y a plus de sens d'avoir des constructions plus basses en haut de la pente, qu'en bas. Mais tout cela en considérant les rapports de hauteur, d'orientation et de distances entre bâtiments pour garantir un bon ensoleillement et une bonne exposition au vent pour tout le monde. De plus, on peut dire que dans le sens de la pente, les constructions basses collées les unes contre les autres ainsi que les constructions basses entre bâtiments hauts sont problématiques par rapport à l'ensoleillement et la ventilation.

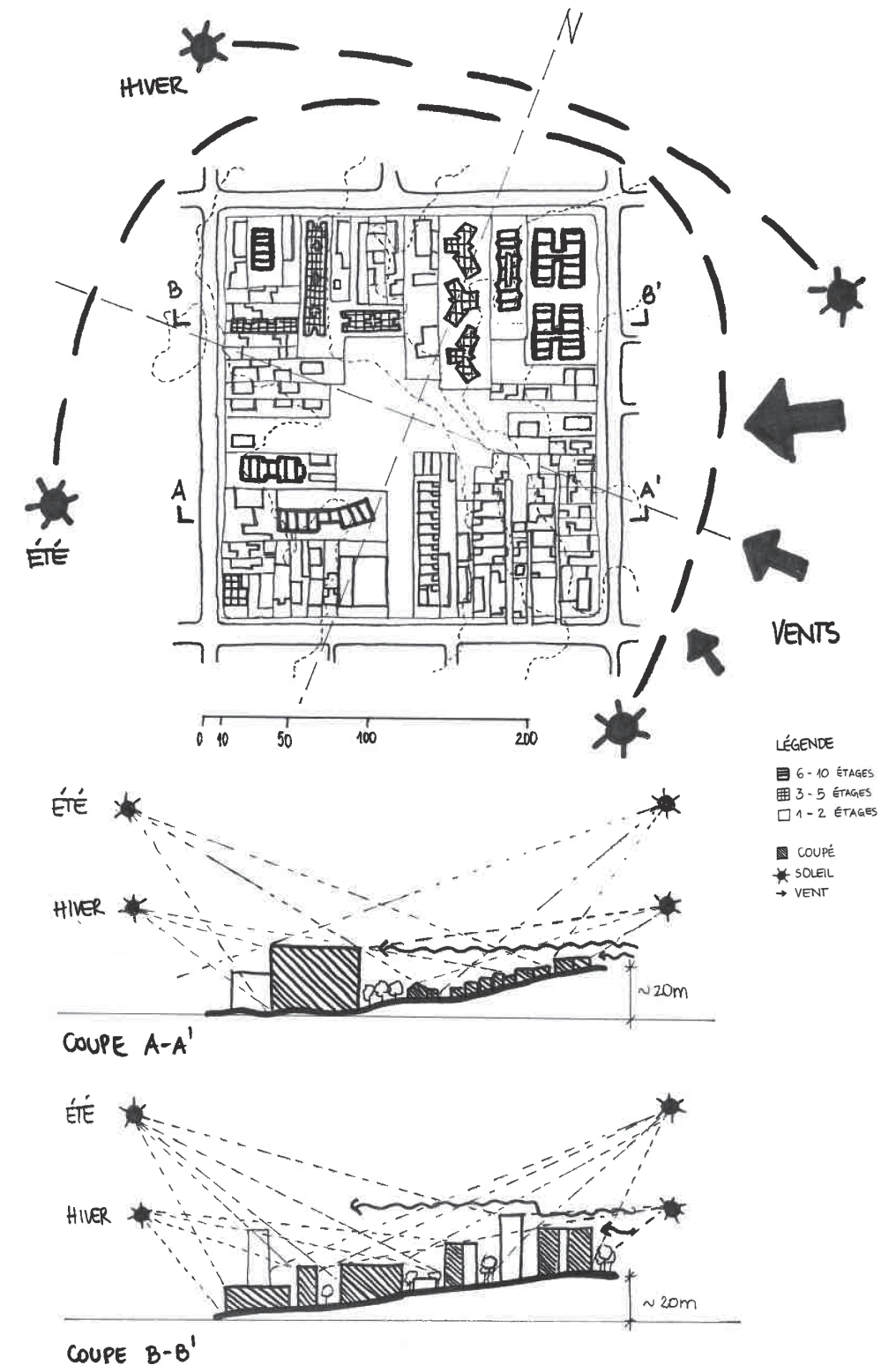


Fig. 84 - Croquis d'analyse morphoclimatique du bloc 1.  
Source: réalisé par l'auteur.

## Hypothèses et propositions

Basée sur ces analyses et sur les hypothèses d'évolution mentionnées précédemment, la proposition pour ce bloc se structure en deux grandes parties: une plus dense dans la moitié nord du bloc et une moins dense dans la moitié sud, les deux séparées par un espace tampon vert.

Vu la grande quantité de bâtiments déjà existants au nord et les problèmes pointés d'avoir des constructions très basses entre eux, j'imagine que les parcelles actuellement occupées par les petites constructions pourraient être réorganisées dans le futur. Leur réarrangement pourrait donner place à des parcelles occupées par d'autres bâtiments plus denses à étages. Les formes de ces nouveaux bâtiments et nouvelles parcelles devraient être investiguées en fonction de ce qui existe déjà afin de générer un maximum de situations avec des conditions optimales.

La moitié sud est un peu plus partagée en fonction de deux bâtiments hauts (environ 11 étages chacun) situés au bas de la pente qui restent tels quels. En plus d'eux, quelques parcelles plutôt résidentielles à basse densité, situées à droite en haut de la pente, sont prévues de rester aussi en fonction de leur bonne situation d'ensoleillement et de ventilation. La plupart des maisons qui s'y trouvent sont aussi orientées selon les conditions optimales observées avant pour les maisons individuelles: jardin avant vers la rue, jardin arrière vers l'intérieur.

Ce qui pourrait changer dans cette moitié sud du bloc sont les parcelles moins denses situées à partir de la moitié de la pente vers le bas. Ceux-là ne sont pas optimaux et pourraient être réaménagés pour donner place à d'autres parcelles mieux distribuées. En plus, on pourrait profiter de la présence d'un terrain vide pour connecter ces nouvelles parcelles à l'espace tampon central.

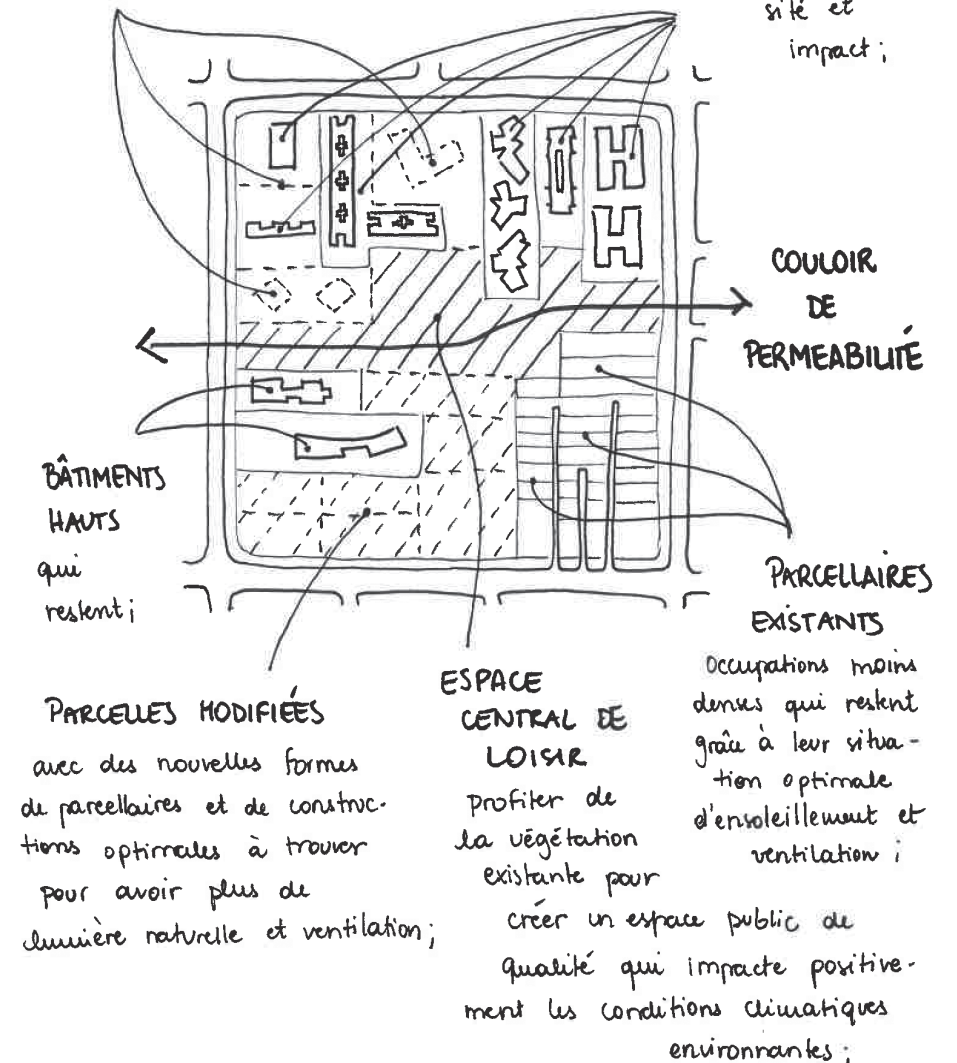
Finalement, cet espace tampon central est proposé en fonction de la parcelle centrale existante, déjà accessible depuis trois côtés du bloc et déjà bien végétalisée. Avec la redistribution de quelques parcelles, cet espace pourrait devenir un espace public au cœur du bloc, ce qui amènerait plusieurs qualités à ses habitants, ainsi qu'à tous les utilisateurs du couloir de centralité.

### PARCELLES MODIFIÉES

l'emplacement pas optimale de certaines constructions basses peut permettre leur réorganisation parcellaire et ouvrir la place à d'autres bâtiments plus hauts; avec des formes optimales à être recherchées et avec une attention sur les relations générées par la proximité, les hauteurs et orientations des autres bâtiments;

### BÂTIMENTS HAUTS

qui restent en fonction de leur grande densité et impact;



### PARCELLES MODIFIÉES

avec des nouvelles formes de parcelles et de constructions optimales à trouver pour avoir plus de lumière naturelle et ventilation;

### ESPACE CENTRAL DE LOISIR

profiter de la végétation existante pour créer un espace public de qualité qui impacte positivement les conditions climatiques environnantes;

Occupations moins denses qui restent grâce à leur situation optimale d'ensoleillement et ventilation;

- ÉLÉMENTS EXISTANTS
- - - ÉLÉMENTS PROPOSÉS
- ▨ POSSIBLES ZONES D'INTERVENTION

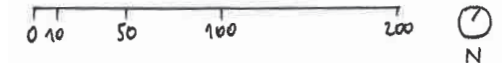


Fig. 85 - Croquis d'hypothèses et propositions du bloc 1.  
Source: réalisé par l'auteur.

## Bloc 02

Le deuxième bloc est aussi carré avec une surface d'environ 55 mil m<sup>2</sup>, mais présente une topographie plus plate. Il est occupé presque en toute sa totalité par des parcelles construites, la plus grande à gauche étant occupée par des bâtiments d'environ 12 étages. Une de ses caractéristiques principales est la présence d'une série de rues secondaires utilisées pour accéder aux parcelles situées plus à l'intérieur du bloc.

L'organisation radiale est moins visible ici en fonction de ces rues secondaires et de l'occupation totale du bloc, mais les parcelles sont toujours organisées selon un principe général d'accès vers les rues. La composition semble être, de manière générale, plus linéaire, avec une très grande quantité de parcelles très étroites et profondes - quelques-unes arrivent même à avoir toute la longueur de la moitié du bloc.

En revanche, les constructions sont un peu moins variées ici. A part les trois grands bâtiments résidentiels qui occupent la grande parcelle en bas à gauche et le bâtiment haut d'usage public situé en bas à droite, les autres sont prédominant bas, avec juste quelques-uns à environ 3-4 étages dans la moitié droite du bloc.

Par rapport au bloc antérieur, celui-ci semble moins végétalisé. Il y a une grande parcelle très arborée - qui comme dans le cas précédent n'est pas d'usage public, mais privé -, et le reste de la végétation consiste plutôt d'arbres isolés sur les trottoirs et sur les terrains privés.



Fig. 86 - Image satellite du bloc 2.  
Source : © Google Earth.

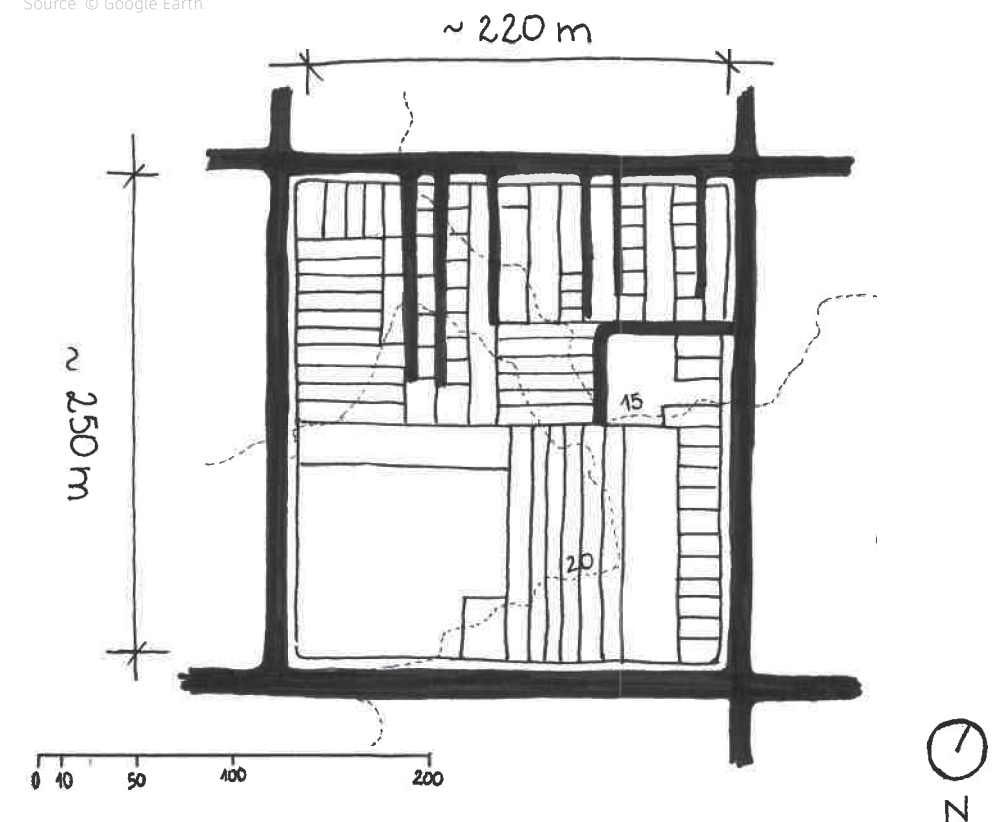


Fig. 87 - Croquis de la structure générale du bloc 2.  
Source : réalisé par l'auteur.



## Analyse morphoclimatique

Le plan indique une composition qui semble avoir un peu plus de sens, avec les bâtiments très hauts dans la moitié sud du bloc, qui pourraient faire de l'ombre vers le nord seulement en été, soit très tôt, soit très tard dans la journée. Cependant, comme déjà dit, tout est relatif aux distances entre les bâtiments, leurs volumétries et leur orientation. Par rapport au vent, et considérant que le terrain est assez plat, il ne semble pas être bloqué d'une façon spécifique et peut traverser facilement le bloc, à part peut-être en bas à droite avec le haut bâtiment.

### COUPE A-A'

Effectivement, le haut bâtiment public en bas à droite peut empêcher le vent qui vient de est-sud-est de ventiler les constructions plus basses à sa gauche, mais cela pourrait être compensé par les vents qui viennent de est-nord-est. Par rapport aux ombres et à l'ensoleillement, la proximité de ce bâtiment aux constructions basses, à sa gauche et à sa droite, peut leur faire de l'ombre et devenir problématique.

En revanche, les trois hauts bâtiments à gauche des constructions basses ont moins de chance de faire de l'ombre en fonction de la distance qui les sépare. Ainsi, ces parcelles avec des basses constructions entre des hauts bâtiments ne sont pas si problématiques, mais vu leurs formes allongées, elles pourraient être mieux orientées.

### COUPE B-B'

Cette coupe illustre la situation des bâtiments plus bas et moins denses du bloc. Les quelques bâtiments moyennement hauts à droite peuvent être source d'ombrage et peuvent bloquer l'arrivée des vents sur les quelques constructions plus basses adjacentes.

Dans le côté gauche, composé de constructions moins denses et basses, l'optimisation par rapport à l'arrivée de la lumière naturelle et des vents se joue plutôt à partir de leur rapport avec les parcelles - notamment comment ils sont orientés et comment les constructions les occupent.

## CONCLUSIONS GÉNÉRALES

A partir de cette analyse rapide, on peut conclure qu'il y a plus de sens d'avoir des constructions plus hautes et denses dans la moitié sud des blocs et des constructions plus basses et moins denses dans la moitié nord des blocs.

Encore une fois, la présence de bâtiments bas entre des bâtiments hauts peut devenir problématique à tous moments de l'année en fonction des hauteurs, des orientations et des distances entre bâtiments. Et la présence de constructions basses très proches les unes aux autres est moins problématique et peut être résolue en fonction des orientations des parcelles et de l'organisation des constructions à leur intérieur.

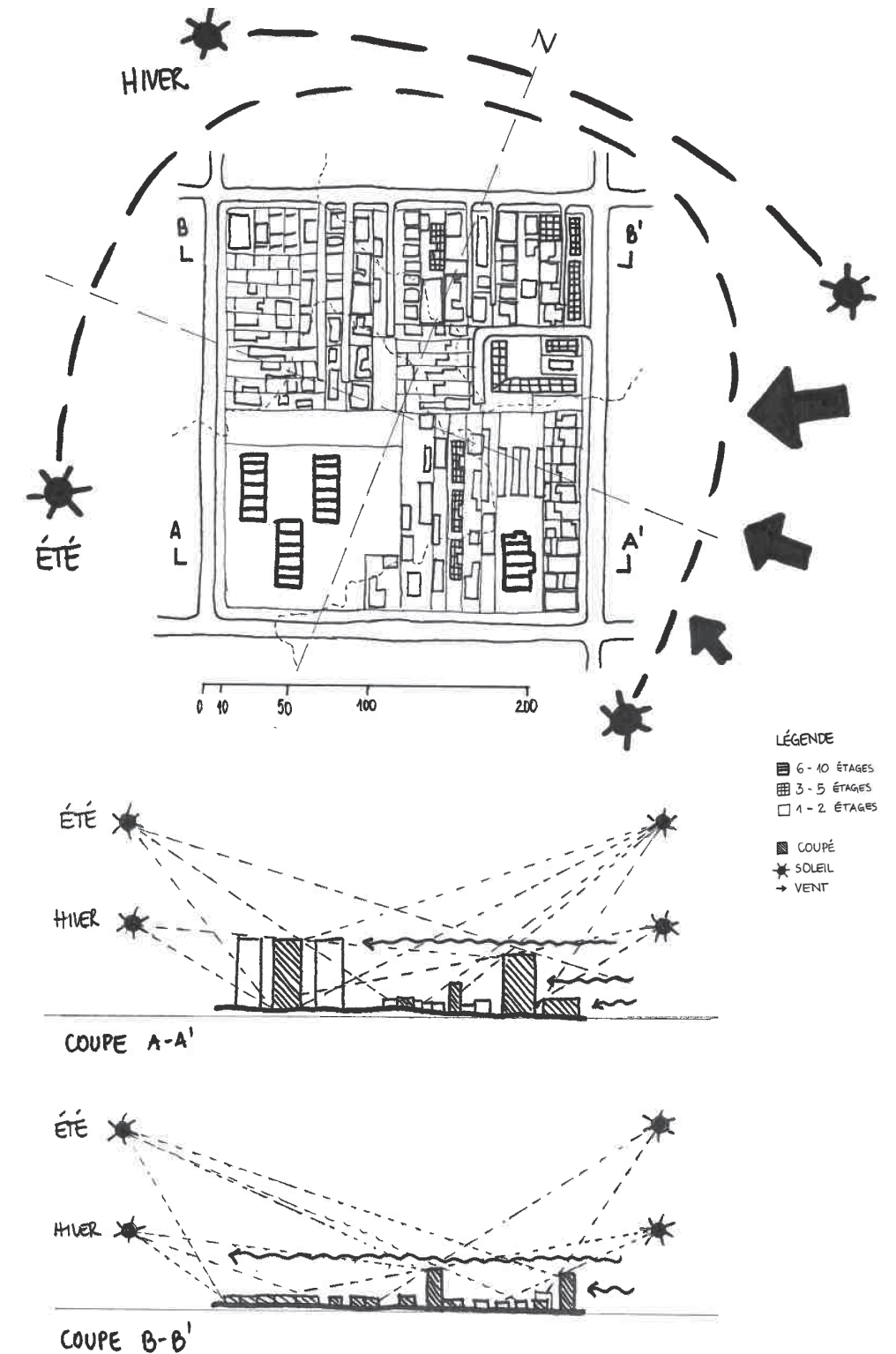


Fig. 88 - Croquis d'analyse morphoclimatique du bloc 2  
Source : réalisé par l'auteur.

## Hypothèses et propositions

Ainsi, la proposition pour ce bloc se structure en quatre grandes parties en fonction de ce qui existe sur place: deux plus dense, une moins dense et une un peu hybride.

Les plus denses sont celles en bas à gauche, où il existe déjà des grands bâtiments d'habitation, et celle en haut à droite, où il existe déjà quelques bâtiments moyennement hauts (environ 4 étages). Dans cette deuxième partie, quelques parcelles longues existantes et bien orientées pourraient rester telles quelles, tandis que d'autres, moins optimales, pourraient être remaniées de façon à rendre possible la future construction d'autres bâtiments plus denses semblables à ceux déjà présents.

La partie moins dense en haut à gauche est actuellement occupée par une série de parcelles moins denses mais pas très bien orientés. Ces parcelles pourraient changer au fil du temps afin de devenir mieux placées et organisées, gardant les mêmes proportions et principes des maisons contiguës ou laissant place à des nouveaux types de parcelles et des constructions, dont les dimensions et formes pourraient aussi changer.

La dernière partie, dit un peu "hybride", serait celle actuellement occupée par le bâtiment d'administration public et des quelques parcelles moins denses. L'idée ici serait de garder quelques parcelles existantes bien placées et de modifier d'autres moins bien orientées pour créer un espace de loisir commun au sein du bloc qui soit en continuité avec les fonctions publiques existantes. Quelques parcelles pourraient être restructurées pour permettre l'implantation d'un parc public et éventuellement d'un bâtiment avec un programme différent capable d'enrichir la vie des habitants du couloir de centralité.

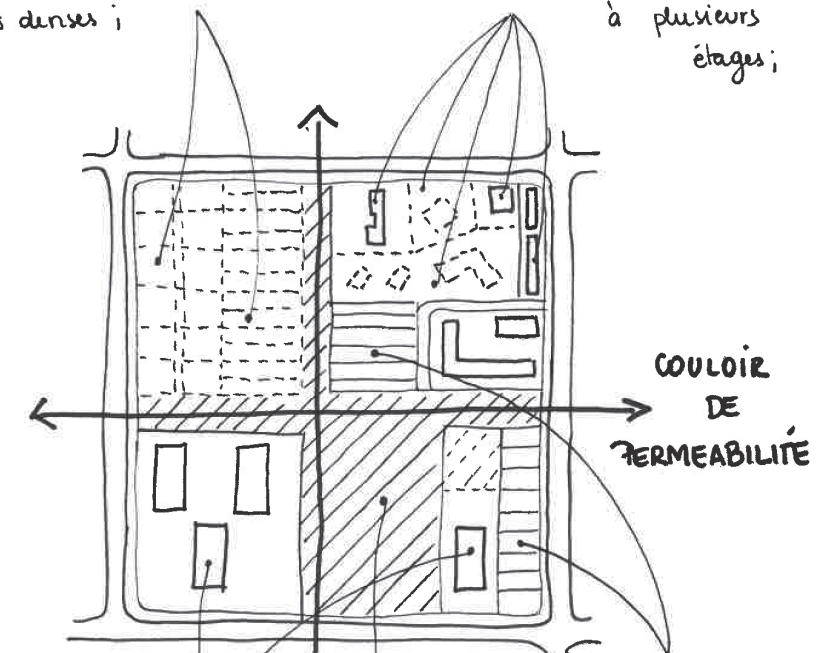
Finalement, un "couloir vert" de perméabilité serait aussi proposé afin de faire respirer un peu le bloc. Il profiterait du terrain arborisé inoccupé existant, ainsi que d'un accès existant au nord du bloc, pour ouvrir des nouveaux accès et pour connecter le tout à l'espace public de loisir.

### PARCELLES MODIFIÉES

les parcelles moins optimales climatiquement peuvent donner place à des parcelles longues et étroites mieux orientées ou à des parcelles de nouvelles dimensions pour des constructions moins denses ;

### BÂTIMENTS MOYENNEMENT HAUTS

qui restent ; le réarrangement des parcelles autour peut permettre l'intégration de nouveaux bâtiments à plusieurs étages ;



**BÂTIMENTS TRÈS HAUTS** qui restent (habitations à gauche, bâtiment d'administration publique à droite) ;

**ESPACE PUBLIC DE LOISIR**

**PARCELLES EXISTANTES** qui restent, bien orientés par rapport au soleil et au vent ;

réaménagement des anciens parcelles pour créer un espace public de qualité avec parc et/ou autres programmes d'intérêt public comme continuation du bâtiment public existant ; avec couloirs verts traversant le bloc et connectés aux parcelles diverses ;

- ÉLÉMENTS EXISTANTS
- ÉLÉMENTS PROPOSÉS
- ▣ POSSIBLES ZONES D'INTERVENTION

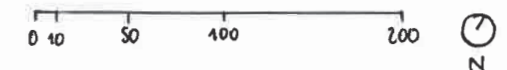


Fig. 89 - Croquis d'hypothèses et propositions du bloc 2. Source: réalisé par l'auteur.

## Bloc 03

Le troisième bloc est, à son tour, rectangulaire avec une surface d'environ 59,8 mil m<sup>2</sup> sur une topographie plutôt plate. Sa forme plus allongée résulte dans une organisation plus simple des parcelles, qui suivent toujours la logique d'accès vers les rues, mais organisées majoritairement par rapport aux côtés plus longs du bloc.

Due à sa longitudinalité, la variété de profondeur des parcelles est moins parlante que dans les blocs précédents, mais il y a quand même une certaine diversité. Ce bloc présente aussi plus de grandes parcelles que les autres blocs. La grande parcelle à gauche abrite un parc public avec des terrains de foot et autres, tandis que les plus grandes en haut accommodent des propriétés horizontales continues et les grandes en bas des complexes de bâtiments hauts d'habitation.

Les constructions sont, comme dans le premier bloc, très diverses. Le côté sud du bloc est occupé prioritairement par des grands bâtiments, très hauts (entre 10 et 15 étages), et au bout droit et au bout tout en haut à gauche il y a quelques bâtiments de taille moyenne (3-4 étages). Le reste du bloc est occupé par des constructions plus petites, mais avec deux grands ensembles plus denses de copropriétés horizontales.

Différemment des deux blocs antérieurs, celui-ci a déjà un espace public vert, et comme les deux autres blocs, il présente aussi un terrain vide arborisé, mais plus petit. Les arbres, bien présents dans le parc, sont aussi plus présents entre les bâtiments et dans les terrains privés par rapport aux blocs d'avant.



Fig. 90 - Image satellite du bloc 3.  
Source : © Google Earth.

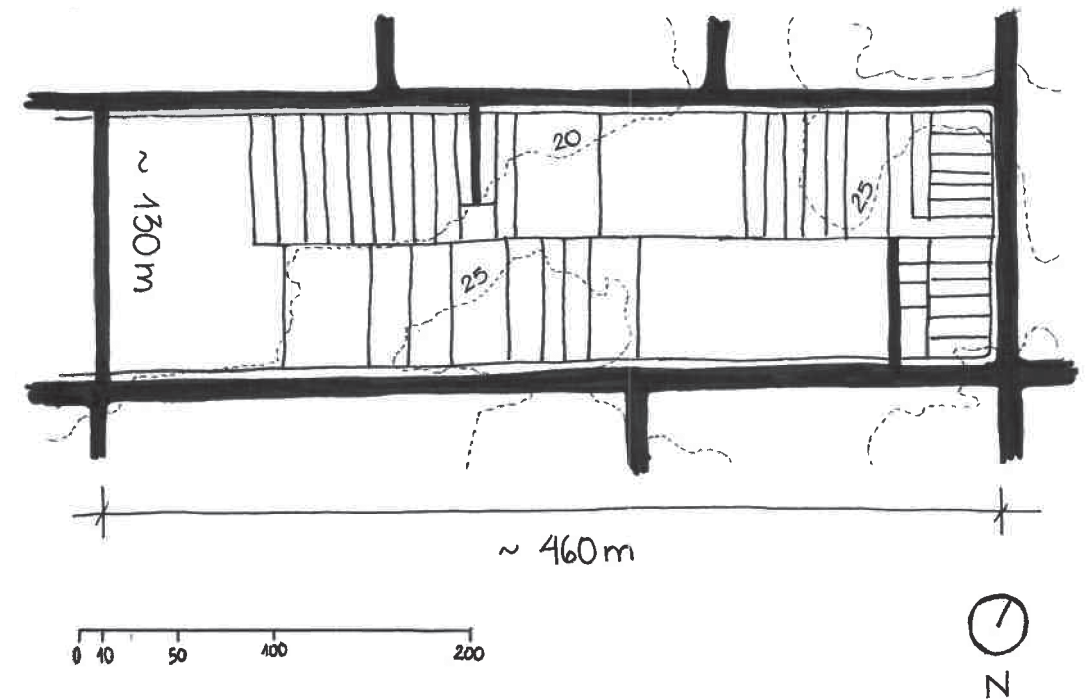


Fig. 91 - Croquis de la structure générale du bloc 3.  
Source : réalisé par l'auteur.

## Analyse morphoclimatique

Ce bloc a une composition très semblable au bloc 2, avec les bâtiments les plus hauts au sud et les plus bas au nord, ce qui a du sens comme observé en plan. Cependant, il a une forme plus allongée, ce qui change le rapport entre les bâtiments. Encore une fois, ce sont les distances entre les bâtiments, leurs volumétries et leur orientation qui vont, en grande partie, créer ou éviter des problèmes. Par rapport aux vents prédominants, les bâtiments plus hauts peuvent agir comme des barrières ou des couloirs de vent dépendamment d'où ils viennent.

### COUPE A-A'

Cette coupe met en relation tous les bâtiments hauts du bloc ainsi que les parcelles moins denses un peu résiduelles entre eux. Comme déjà pointé, la présence de constructions basses dans ces parcelles n'est pas optimale en fonction des grandes ombres qu'elles peuvent recevoir au long de la journée.

Les bâtiments hauts font aussi beaucoup d'ombre aux voisins aussi hauts, mais il devient évident ici qu'on peut jouer avec leurs distances et positions - autant dans le sens de la coupe que dans l'autre sens du terrain - afin d'améliorer la situation. Finalement, par rapport à la ventilation, les constructions tout à droite sont mieux exposées que les autres.

### COUPE B-B'

Sur cette coupe on observe les différents rapports existants entre les constructions plus basses. Tout à gauche on identifie la malheureuse situation d'une maison très basse renfermée entre les deux bâtiments plus hauts qu'elle. Au milieu on observe la situation très dense des copropriétés horizontales, qui comme déjà expliqué dans les analyses individuelles de parcelles, peuvent être problématiques dépendant de leur mono ou double orientation, ainsi que du positionnement des jardins avants et arrières.

En plus, la situation observée par rapport au reste des habitations moins denses est la même que dans les autres blocs. Le plus elles sont collées aux limites de ses parcelles, et les unes aux autres, moins de place il y a pour laisser passer la lumière et la ventilation naturelles.

## CONCLUSIONS GÉNÉRALES

On peut conclure ainsi, que les constructions plus hautes et denses sont bien placées par rapport au reste du bloc, à part celles peut-être tout en haut à gauche qui sont très proches les unes des autres et des constructions basses environnantes.

Une autre situation pas très heureuse est celle des lots peu denses entre les parcelles des complexes résidentiels, ainsi que celle des copropriétés horizontales trop collées les unes sur les autres. Finalement, les parcelles moins denses et leur relations avec d'autres parcelles moins denses autour d'eux peut être amélioré en fonction de leurs orientations et de leurs constructions intérieures.

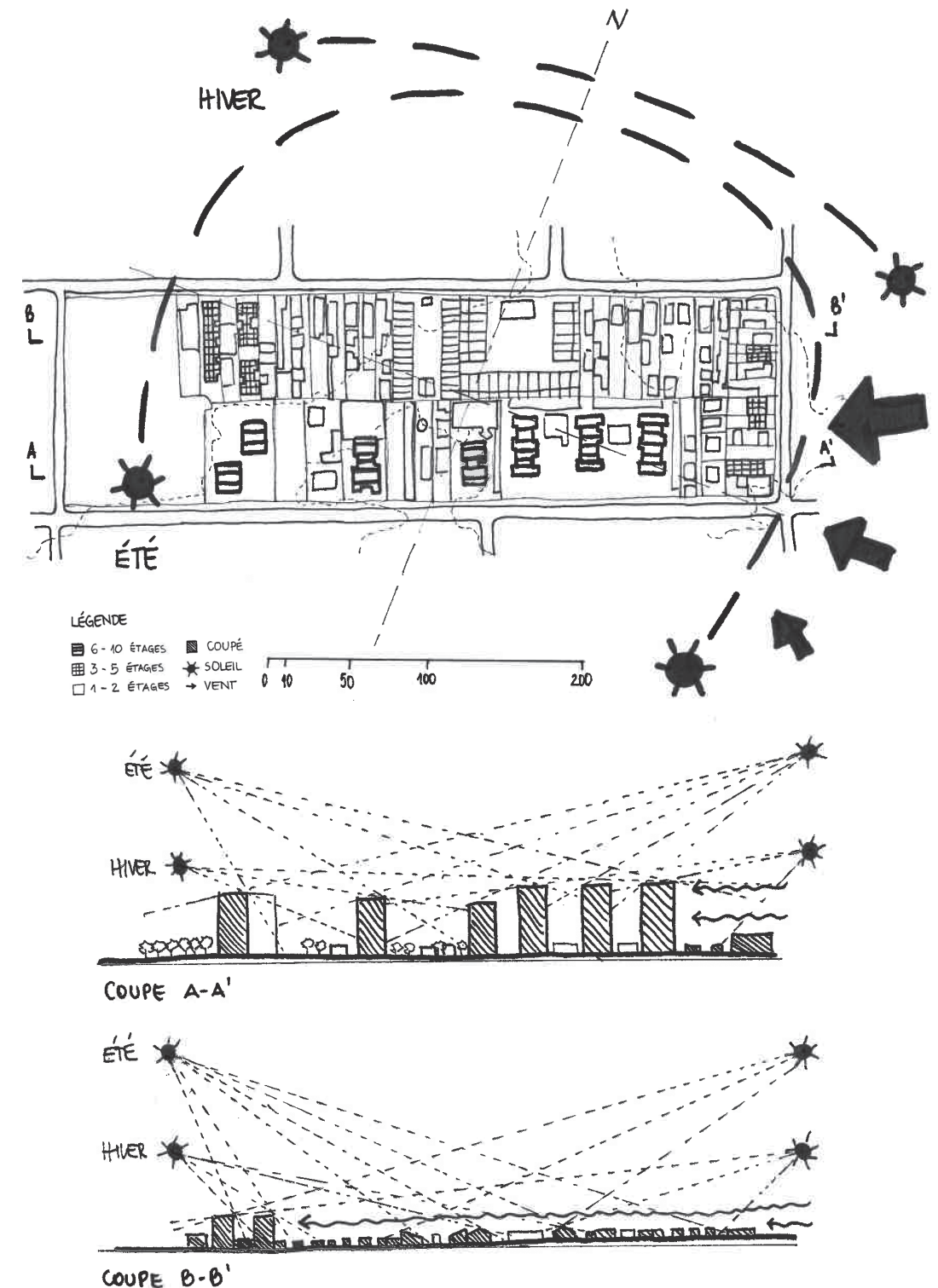


Fig. 92 - Croquis d'analyse morphoclimatique du bloc 3  
Source: réalisé par l'auteur.

## Hypothèses et propositions

La proposition pour ce bloc suit son organisation existante, avec une bande plus dense au sud et une bande moins dense au nord, lesquelles seraient séparées par un couloir vert qui ferait la liaison du parc existant avec le reste du bloc.

La bande plus dense, déjà occupée en grande partie par des bâtiments très hauts, pourrait avoir les parcelles situées entre ces bâtiments fusionnées et réorganisées afin de dédier leur place à d'autres bâtiments plus denses et hauts que ceux qui existent actuellement. Autant les bâtiments que les parcelles devraient être bien étudiés afin d'éviter des problèmes par rapport aux bâtiments déjà présents.

La bande moins dense, pourrait être divisée en deux: une partie plus grande à droite et une plus petite à gauche. Celle à droite pourrait avoir ses parcelles redimensionnées et partagées, qui pourraient devenir des parcelles plus étroites mieux orientées, ou des nouvelles parcelles avec des nouveaux types d'occupation. La partie à gauche pourrait aussi avoir ses parcelles modifiées, mais dans ce cas pour pouvoir abriter un espace public de loisir en continuité du parc existant, ainsi que d'autres programmes qui pourraient enrichir le quartier.

Finalement, quelques parcellaires existants, bien placés, pourraient rester au bout tout à droite du bloc, avec l'enlèvement de seulement un, qui ouvrirait l'accès au couloir vert de liaison au parc. Ce couloir aurait autant des fonctions d'amélioration climatique que programmatique, et serait aménagé de façon à garder la privacité entre les différentes constructions et de façon à enrichir la vie des habitants.

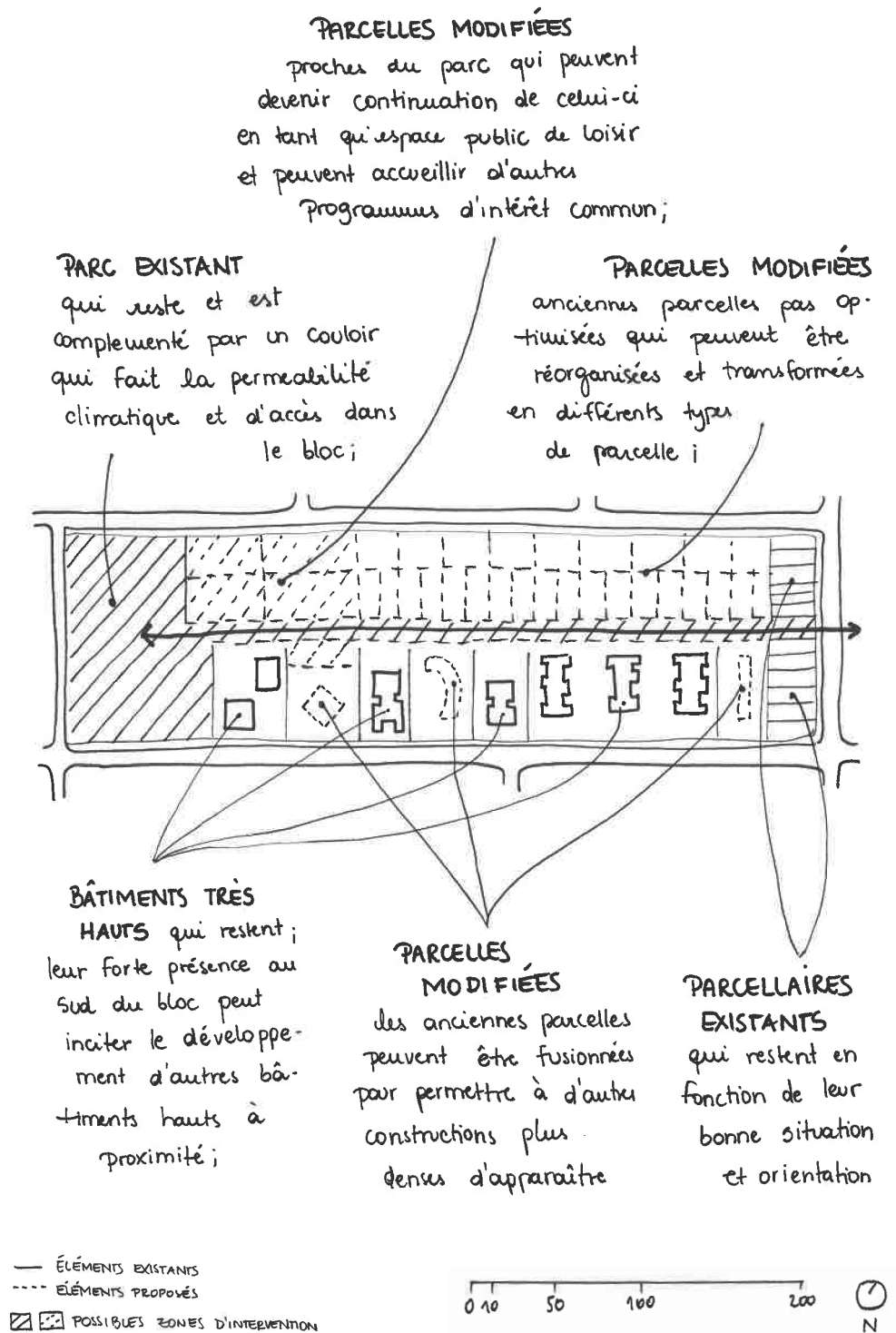


Fig. 93 - Croquis d'hypothèses et propositions du bloc 3  
Source: réalisé par l'auteur.

## Hypothèses projectuelles

A partir d'un intérêt personnel pour la ville de Porto Alegre, ce travail d'énoncé théorique m'a amené, petit à petit, à étudier des zones de la ville qui semblaient être les plus intéressantes à analyser pour comprendre ce qui est en train de se passer aujourd'hui, et ce que je pourrais explorer dans le projet de master afin d'améliorer la situation actuelle.

La compréhension des origines de la ville, ainsi que son long parcours de planification et développement urbain, m'ont guidé jusqu'à l'identification de la zone sud de Porto Alegre comme une zone encore très dynamique en fonction de sa forte densification depuis quelques années. Plus précisément, mon travail m'a permis l'identification du couloir de centralité comme un lieu potentiel d'analyse et d'intervention. Par la suite, l'analyse du couloir m'a permis l'identification de trois blocs spécifiques, chacun avec ses particularités.

## Hypothèse de site

A travers les analyses des trois blocs différents, j'imagine réaliser mon projet de master selon la proposition envisagée pour le bloc numéro 1, qui me semble être la plus intéressante pour plusieurs raisons, entre elles:

- l'existence de cette grande parcelle centrale très arborisée et pratiquement vide, déjà accessible depuis trois côtés et qui garde beaucoup de potentiel en tant que zone d'usage commune;
- la topographie un peu plus accentuée, qui peut enrichir le projet;
- la présence de certains bâtiments hauts à proximité de la zone imaginée pour le projet, qui peut être un défi intéressant pour son développement;

En plus, d'une manière générale, il n'y a pas beaucoup de parcelles vides dans l'ensemble du couloir de centralité et la désaffectation de quelques parcelles me semble nécessaire dans tous les cas. En ce qui concerne les parcelles qui devraient être désaffectées dans la proposition du bloc 1, sont:

- en bas à gauche: quelques parcelles d'usage commercial et quelques parcelles pas très denses de maisons individuelles;
- en bas au milieu: trois parcelles très longues: une avec une copropriété horizontale qui, selon les analyses climatiques, pourrait être mieux placée; une avec usage commercial qui ne semble pas occuper beaucoup de la surface disponible du lot; et une d'utilisation résidentielle avec une maison.

- éventuellement, mais pas nécessairement, au milieu à droite: une à deux parcelles résidentielles pour un accès plus grand au centre du bloc.

## Hypothèse de programme

A travers les différentes analyses à différentes échelles, j'ai pu aussi identifier quelques besoins spécifiques. Par rapport au couloir de centralité, comme soulevé dans le chapitre 2, il pourrait répondre mieux en ce qui concerne les équipements de caractère culturel, mais pas religieux, et en ce qui concerne les espaces verts et publics de loisirs et de repos.

En fonction de la prochaine révision du plan directeur de Porto Alegre, une série d'activités participatives sont mises en place par la mairie. En août de 2022, le gouvernement a publié les résultats de l'atelier participatif de diagnostic de différentes zones de la ville, où les habitants ont identifié divers manques et qualités de ces zones. Les résultats pour la zone qui englobe le couloir de centralité et plusieurs autres parties de la zone sud de Porto Alegre confirment une précarité d'activités de loisirs et se trouvent de manière résumée dans les annexes du travail.<sup>207</sup>

Ainsi, la proposition d'un espace assez vert, comme un parc, qui peut aussi accommoder des équipements d'usage commun liés au loisir est justifiée. Par rapport à ces équipements j'imagine des espaces extérieurs comme des places de jeux, des jardins aménagés et éventuellement même des petits kiosques, cafés ou autres qui attireraient les gens à utiliser ces espaces et y rester.

De façon plus intuitive, j'imagine aussi un équipement qui existe un peu partout en Suisse que je n'ai jamais vu au Brésil, mais qui pourrait être bien: des piscines publiques. Le principe de piscines et aires de sport ou relaxation communes existent, mais de façon assez restreinte et pas accessible à tout le monde car ils sont dans des clubs et associations privées. Ainsi, vu le manque d'activités de loisirs, le manque d'eau dans le couloir de centralité, l'impossibilité de se baigner dans le lac, la chaleur insupportable de Porto Alegre en été, et la grande quantité de maisons avec des piscines privées, j'imagine qu'une piscine publique serait un bon équipement communautaire.

Néanmoins, le focus du projet ne serait pas dans l'aménagement d'espaces extérieurs ou d'un bâtiment avec un programme communautaire, mais dans la conception de logements. Depuis mes expériences personnelles racontées au début du travail - très liées aux questions de confort thermique par rapport au climat et par rapport à l'utilisation de ce parcellaire long et étroit -, j'imagine qu'il y a d'autres façons de concevoir des logements qui soient mieux adaptées.

Ainsi, basée sur toutes mes recherches, études, analyses et conclusions faites jusqu'ici, je crois qu'un projet d'habitations serait très bien pour boucler et appliquer toutes mes réflexions.







## LE PARCELLAIRE URBAIN

A Porto Alegre, un élément hérité du système d'occupation colonial portugais, encore très présent aujourd'hui, est le parcellaire urbain contigu, long et étroit, occupé par des constructions collées à ses limites. Ce parcellaire n'est pas exactement le même depuis les 250 ans qu'il a été implanté, il a subi quelques changements, mais son essence reste la même. Des évolutions sociales, économiques, urbaines ont généré de nouveaux types de besoins et de nouveaux types de bâtiments pour y répondre. Néanmoins, il n'y a pas eu vraiment un nouveau type de lot, et les nouvelles constructions ont fait leur possible pour s'adapter aux lots existants.

Ce type de parcelles avait sûrement une logique à son époque d'instauration, soit par rapport à la façon de construire, par rapport à la façon dont la ville était envisagée, ou enfin, par rapport aux besoins et qualité de vie recherchées au moment donné. Malheureusement cette logique s'est perdue au moment où le même type de parcelle est utilisé pour répondre à des nouveaux besoins. Cela est devenu clair quand les premiers problèmes de ventilation et d'ensoleillement ont commencé à apparaître avec l'introduction de bâtiments à plusieurs étages dans ces parcelles.

Néanmoins, ce type de parcelle contiguë, avec des constructions contiguës, n'est pas exclusif des portugais et de ses colonies, et on le trouve à différents endroits du monde, comme en Belgique et en Angleterre, par exemple, qui ont aussi leurs raisons particulières pour l'adopter. De plus, ce système de constructions contiguës porte des avantages, notamment en ce qui concerne la densification ou l'économie de moyens, par exemple, jusqu'au point où l'on voit son utilisation dans des cas où ils ne sont pas imposés par l'existence préalable des lots.<sup>208</sup>

A Porto Alegre, la problématique majeure en découle du fait que l'évolution des constructions dans ce type de lot a été malheureuse une fois que les constructions ont essayé de s'adapter au lot et pas l'inverse. Les lots, étant très étroits et profonds, n'ont pas donné beaucoup de choix aux constructions de trouver d'autres formes que celles contiguës pour les maisons individuelles ou celles en barre perpendiculaires à la rue pour les bâtiments à plusieurs étages.

De plus, ainsi comme les parcelles semblent s'être incrustées dans l'histoire de Porto Alegre et son territoire, la typologie contiguë semble l'avoir fait aussi, jusqu'au point où on observe l'occupation de ces parcelles - ou parfois même d'autres parcelles plus grandes - par des copropriétés horizontales avec un maximum de maisons collées les unes sur les autres sans beaucoup de considérations au-delà l'envie de densifier un maximum.

On observe, ainsi, une logique d'occupation et de densification fortement liée à des questions économiques avant tout, qui met plus d'effort à trouver des solutions au niveau du lot et moins au niveau de l'ensemble du territoire<sup>209</sup>, générant des conséquences non négligeables sur la qualité de vie des habitants.

<sup>208</sup> par exemple le projet "Settlement Halen", du groupe Atelier 5, à Herrenschwand, près de Bern.

<sup>209</sup> avec une série de règlements dans le PDDUA qui définit, pour les constructions, des limites de hauteurs ou de dimensions minimales de recul par rapport aux limites des lots et la rue, par exemple.

Néanmoins, on imagine aussi que ces conséquences ont déjà été identifiées d'une certaine manière, et que ce qui se passe de plus en plus actuellement - devenu très visible à travers l'analyse des trois blocs -, c'est que gentiment quelques parcelles sont en train de se fusionner pour ouvrir de la place à des grands ensembles de copropriétés horizontales ou à des grands complexes de bâtiments résidentiels.

## LE CLIMAT

Le contexte de Porto Alegre, ainsi que le contexte de chaque ville dans le monde, est unique. Pourtant, il y a quand même quelques éléments frappants qui la rendent très différente des villes natales de ses colonisateurs ou d'autres villes européennes qui ont influencé sa formation et son évolution. Parmi eux, son climat en est un très caractéristique qui ne semble pas avoir été beaucoup pris en considération pendant son développement, et cela jusqu'à aujourd'hui, comme nous avons pu observer sur les différentes analyses.

Tandis que l'architecture vernaculaire se montrait très attentive aux conditions climatiques d'un site, cela semble être un peu perdu avec les divers progrès technologiques du XXI<sup>e</sup> siècle. Les divers dispositifs de climatisation artificielle, par exemple, ont largement contribué au développement d'une certaine ignorance par rapport au climat une fois qu'ils ont permis le changement des climats intérieurs des espaces d'une efficacité jamais vue avant.

Néanmoins, les complications apportées par l'utilisation de ces dispositifs et d'autres pratiques diverses sont devenues évidentes avec la crise climatique, et sont en train de nous ramener vers des pratiques qui ont plus de considérations par le climat, comme celles des architectures vernaculaires.

Ainsi, afin de minimiser nos impacts dans l'environnement, projeter avec considération pour le climat est devenu essentiel, et peut être fait de différentes manières par rapport aux différentes échelles de projet.

Cela peut être fait dans un premier temps à l'échelle de la ville. Analyser quelques facteurs météorologiques spécifiques à une ville permet déjà de raffiner quelques généralisations créées dans la définition de types et zones climatiques et trouver des problématiques plus ciblées. Prenant comme exemple le cas de Porto Alegre, classifiée avec un climat de type tempéré subtropical humide - défini par des étés très chauds et humides et des hivers bien définis et froids -, l'observation des variations de températures, du taux d'humidité, de la quantité de précipitations, de la quantité d'ensoleillement et de vent, permettent d'identifier que les étés chauds et humides sont plus problématiques que les hivers froids, dans le cas de Porto Alegre.

Dans un deuxième temps, des considérations climatiques faites à l'échelle à peu près celle du quartier, rendent possible d'identifier quelques éléments territoriaux qui ont beaucoup d'influence sur comment les facteurs météorologiques se manifestent plus localement. A Porto Alegre, plus précisément à la zone du couloir

de centralité, l'analyse de sa topographie, de la présence de l'eau, de la présence de la végétation et de l'imperméabilisation des sols permettent l'identification de quelques éléments qui, si bien manipulés et envisagés, aident à atténuer les effets climatiques plus indésirables liés à la chaleur et l'humidité à travers une série de stratégies naturelles d'évaporation, de rafraîchissement, de ventilation, d'ombre, d'ensoleillement ou de perméabilisation.

Dans un troisième temps, une analyse plus à l'échelle des bâtiments dans leur environnement proche est très utile pour comprendre comment la relation des constructions entre elles influent aussi sur les effets climatiques aperçus par leurs usagers et habitants. A Porto Alegre cette analyse est faite au niveau des blocs, qui ne sont rien d'autre qu'un ensemble de parcelles, et au niveau des parcelles individuelles. Une analyse d'ensoleillement du parcellaire urbain contigu avec des archétypes de constructions qui se sont développés permet de comprendre quelques avantages et désavantages. Une analyse d'ensoleillement et des vents prédominants dans l'ensemble du bloc permet, à son tour, de mettre en perspective les conséquences des pratiques actuelles très focalisées sur les lots et moins préoccupés avec les divers effets qu'elles causent dans l'ensemble.

## CONSIDÉRATIONS FINALES

En conséquence, il me semble que si Porto Alegre, ma chère ville, aimerait continuer à tracer ses pas vers un futur plus responsable en tant que ville durable, projeter ce futur avec plus de considérations liées à son climat pourrait en être bénéfique, ainsi que pour n'importe quelle autre ville dans le monde. De plus, essayer de se détacher de ce type de lot, très individualisé, et avoir une vision plus ample qu'englobe des ensembles de blocs ou des quartiers pourrait être aussi bénéfique.

Néanmoins, les choses ne se transforment pas d'un jour à l'autre. Il y a sûrement une énorme quantité de questions d'ordre politique, économique et sociale qui font que les choses soient telles quelles. De plus, changer complètement l'organisation de ces lots serait quelque chose qui aurait beaucoup d'impact dans la ville, pour ses habitants et dans l'environnement. Ainsi, cela devrait être un processus bien planifié et doux, qui prend en considération tous les enjeux et prévoit des modifications adaptées au fil du temps. Et en parlant de temps, cela prendrait combien de temps? Je ne sais même pas... beaucoup de temps. Dans tous les cas, même si cela reste assez naïf et idéologique, une possibilité serait d'établir quelques principes pour l'évolution de ces lots, comme cela a été fait dans le dernier chapitre.

Encore une fois, ce type de parcelle, avec les types de constructions qu'ils portent actuellement, selon les pratiques actuelles de développement de Porto Alegre, ne semblent pas être les plus adaptés pour le contexte spécifique de Porto Alegre, et plus précisément pour celui analysé dans les blocs du couloir de centralité. Rien n'empêche que dans d'autres villes, ou dans d'autres quartiers de Porto Alegre même, où il y a que des constructions basses, ces parcellaires occupés

par l'archétype de la maison individuelle soient la meilleure option, le meilleur compromis.

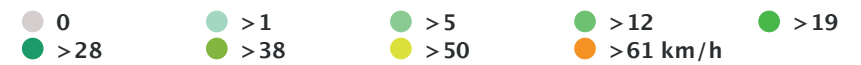
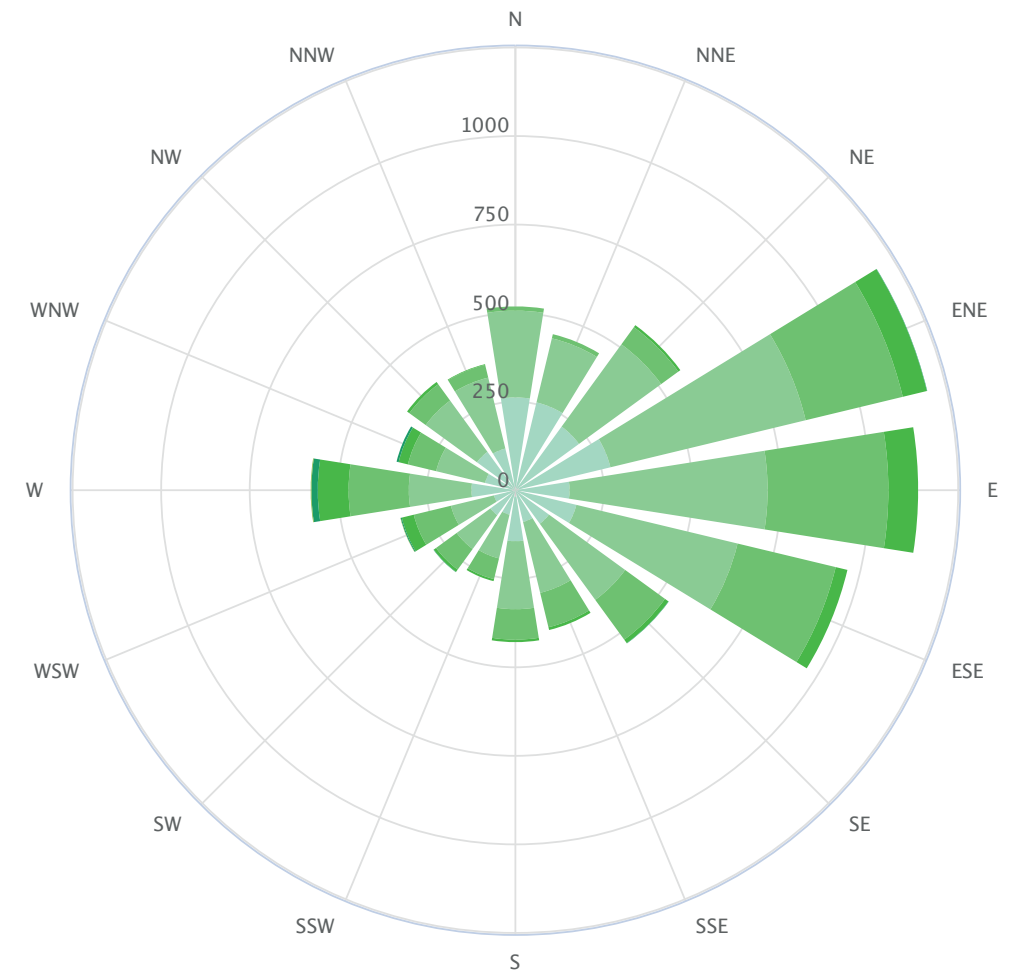
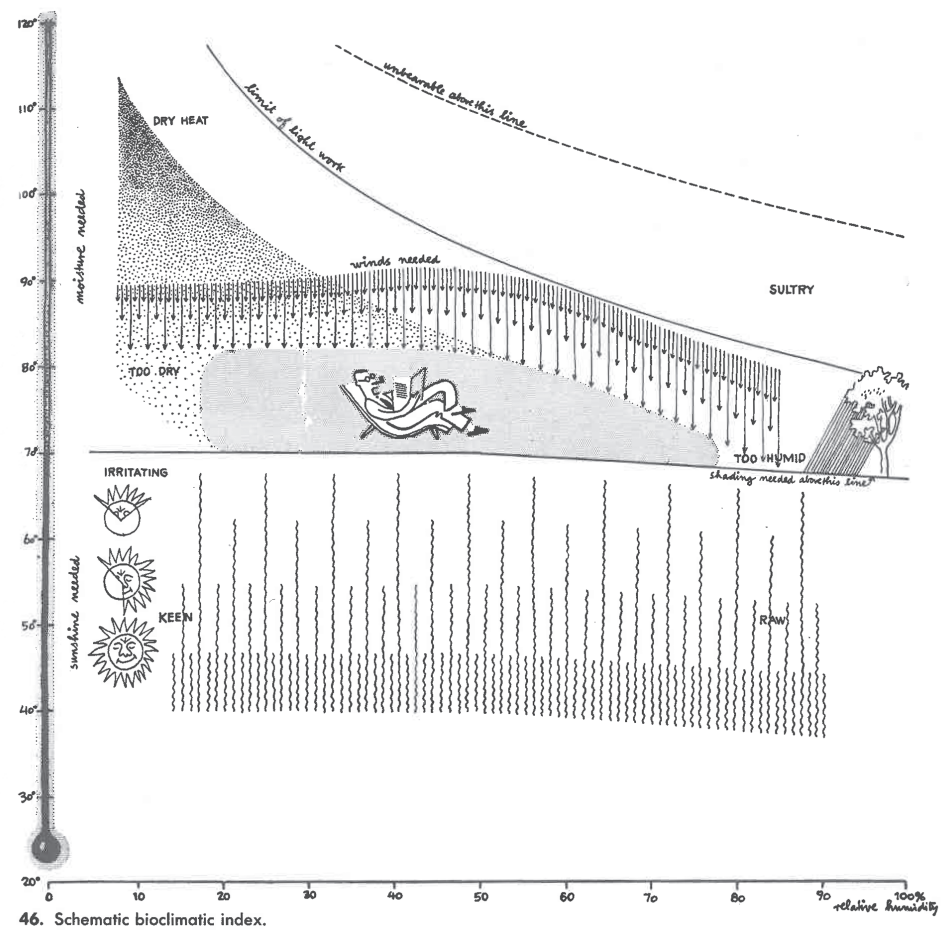
Toutefois, ce qui se passe au couloir de centralité analysé, n'est pas exclusif de ce quartier et ceci se passe aussi dans d'autres quartiers de la ville qui suivent les mêmes principes de densification. La solution observée pour l'instant, pour répondre aux problèmes existants, semble converger vers le fusionnement de parcelles pour faire assez de place à des complexes collectifs de bâtiments ou copropriétés résidentiels, mais un autre problème est que ceux-ci finissent par se renfermer dans leur propres mondes, avec leurs propres équipements et installations communautaires privées.

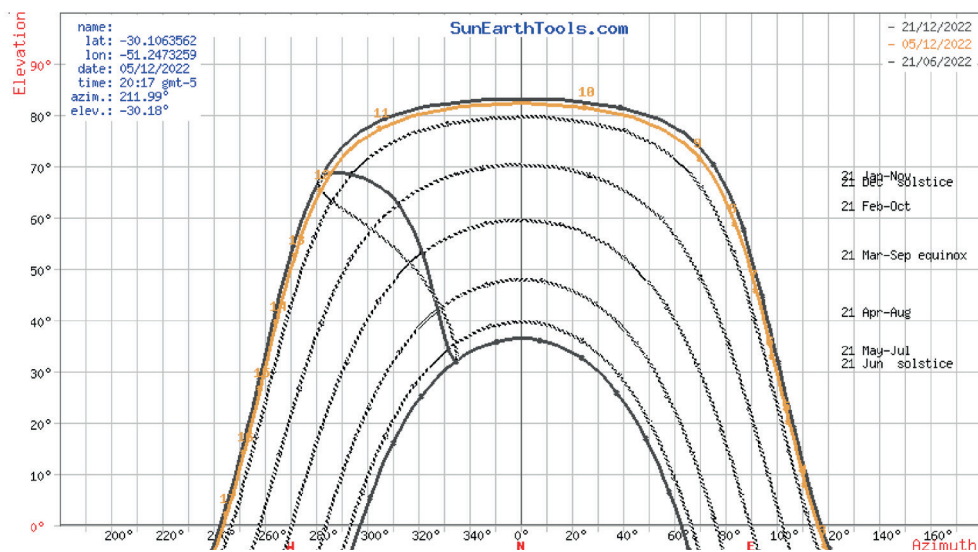
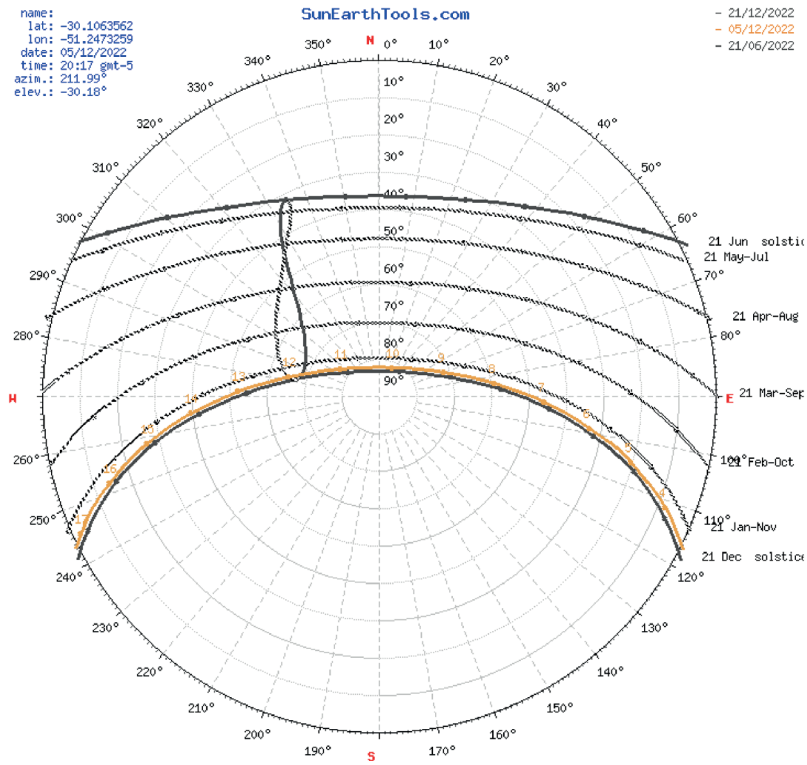
Finalement, afin de répondre à la question "comment rendre plus habitables les quartiers denses de Porto Alegre?", j'imagine qu'il y a un entre-deux à être recherché dans la phase de projet: une certaine forme d'habiter qui garde les intérêts de ce type de parcelle mais qui en même temps contribue à une évolution positive dans l'ensemble des blocs et des quartiers - selon des principes moins individualisés et plus mutualisés -, tout en améliorant la qualité de vie des habitants et usagers, et intimement liée et sensible aux conditions climatiques de la ville.

*"Tout projet est unique. Les contraintes urbaines, fonctionnelles, techniques, réglementaires et budgétaires ne permettent pas toujours de prendre en compte tous les critères d'un développement durable de la construction. Il est de la responsabilité de chaque concepteur de hiérarchiser les contraintes et de faire des choix. Il doit les expliciter et les assumer, car ils ne concernent pas seulement son projet, son architecture, mais bien la planète entière."*

*Petit Manuel de la conception durable, Françoise-Hélène Jourda, pg. 76 [conclusion]*







Tous les tableaux, ainsi que PDDUA, sont mis à disposition du public et téléchargeables à partir du portail en ligne de la mairie de Porto Alegre.

Lien directe: <https://prefeitura.poa.br/carta-de-servicos/plano-diretor-de-desenvolvimento-urbano-ambiental-pddua-e-anexos>



**ANEXOS**  
L.C. 434/99, ATUALIZADA E COMPILADA  
ATE A L.C. 667/11,  
INCLUINDO A L.C. 646/10.

| ÍNDICES DE APROVEITAMENTO |                                                              |                                                        |     |                    | ANEXO 6          |                      |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----|--------------------|------------------|----------------------|
| ÁREA DE OCUPAÇÃO          | CÓDIGO                                                       | ÍNDICE DE APROVEITAMENTO                               |     |                    | QUOTA IDEAL      |                      |
|                           |                                                              | IA                                                     | SC  | TPC                |                  |                      |
| INTENSIVA (1)             | 01                                                           | 1,0                                                    | Não | Sim <sup>(4)</sup> | 1,5              | 75m <sup>2</sup>     |
|                           | 02a                                                          | 1,0                                                    | Sim | Sim                | 1,5              | 300m <sup>2</sup>    |
|                           | 02b                                                          | 1,0                                                    | Sim | Sim                | 1,5              | 150m <sup>2</sup>    |
|                           | 03                                                           | 1,3                                                    | Não | Sim <sup>(4)</sup> | 2,0              | 75m <sup>2</sup>     |
|                           | 04                                                           | 1,3                                                    | Sim | Sim                | 2,0              | 150m <sup>2</sup>    |
|                           | 04a                                                          | 1,3                                                    | Sim | Sim                | 2,0              | 300m <sup>2</sup>    |
|                           | 05                                                           | 1,3                                                    | Sim | Sim                | 2,0              | 75m <sup>2</sup>     |
|                           | 06                                                           | 1,3                                                    | Sim | Sim                | 2,0              | 150m <sup>2</sup>    |
|                           | 07                                                           | 1,3                                                    | Sim | Sim                | 3,0              | 75m <sup>2</sup>     |
|                           | 09                                                           | 1,3                                                    | Sim | Sim                | 3,0              | 75m <sup>2</sup>     |
|                           | 11                                                           | 1,6                                                    | Sim | Sim                | 3,0              | 75m <sup>2</sup>     |
|                           | 13                                                           | 1,6                                                    | Sim | Sim                | 3,0              | 75m <sup>2</sup>     |
|                           | 15                                                           | 1,9                                                    | Sim | Sim                | 3,0              | 75m <sup>2</sup>     |
|                           | 17                                                           | 1,9                                                    | Sim | Sim                | 3,0              | 75m <sup>2</sup>     |
| 19                        | 2,4                                                          | Sim <sup>(5)</sup>                                     | Sim | 3,0                | 75m <sup>2</sup> |                      |
| 21                        | 0,65                                                         | Sim                                                    | Sim | 2,0                | -                |                      |
| 23                        | Regime urbanístico próprio a critério do SMGP <sup>(2)</sup> |                                                        |     |                    | -                |                      |
| 25                        | Regime urbanístico próprio <sup>(2)</sup>                    |                                                        |     |                    | -                |                      |
| RAREFEITA                 | 31                                                           | 0,1                                                    | -   | -                  | -                | 20.000m <sup>2</sup> |
|                           | 33                                                           | 0,1                                                    | -   | -                  | -                | 5.000m <sup>2</sup>  |
|                           | 35                                                           | 0,2 <sup>(3)</sup>                                     | -   | -                  | -                | 2.000m <sup>2</sup>  |
|                           | 37                                                           | 0,5                                                    | -   | -                  | -                | -                    |
| 39                        | Regime urbanístico próprio                                   |                                                        |     |                    | -                |                      |
| INT./RAR.                 | 41                                                           | Regime urbanístico próprio definido por Lei Específica |     |                    |                  | -                    |

IA (Índice de Aproveitamento)

SC (Solo Criado Adensável)

TPC (Transferência de Potencial Construtivo)

IA MÁXIMO (Índice de Aproveitamento Máximo)

\* Nenhum projeto poderá ter Índice de Aproveitamento MÁXIMO maior do que 3,0

(1) Permitida a utilização de áreas construídas não-adensáveis e índices de ajuste de Solo Criado, conforme disposto no art. 111.

(2) O Índice de Aproveitamento não poderá ser maior que 2,5 salvo exceção do Art. 85 do PDDUA.

(3) Na Área de Ocupação Rarefeita com Potencial de Intensiva, para os empreendimentos habitacionais sociais, quando integrados à Política Municipal de Habitação, o Índice de Aproveitamento será o de código 01, mediante Projeto Especial de Impacto Urbano.

(4) Permitida a Transferência de Potencial Construtivo somente para aplicação no próprio terreno.

(5) Somente em áreas de interesse cultural, conforme disposto no Artigo 92 § 7º, INCISO II.

(6) Face L.C. nº 930/21 - PROGRAMA DE REABILITAÇÃO DO CENTRO HISTÓRICO - Na UEU 026 da MZ 1 e na subunidade 05 da UEU 002 da MZ 1, os padrões estabelecidos para o índice de aproveitamento básico permanecem os mesmos estabelecidos pelo Anexo 6 do PDDUA, mas serão multiplicados pelo fator 1,5 (um virgula cinco), não sendo aplicada diferenciação entre áreas adensáveis, não adensáveis e isentas no potencial construtivo total básico, sendo o potencial construtivo total máximo e o Índice de Aproveitamento Máximo estabelecidos pelo gabarito, exclusivamente para os aderentes ao Programa de Reabilitação do Centro Histórico.

Diagramme solaire de Porto Alegre.  
Source: © SunEarthTools (<https://www.sunearthtools.com/>)

Tableau des indices d'utilisation.  
Source: annexe 6 du PDDUA, pg 401

Identification en rouge du code applicable à la zone du couloir de centralité.

|                  |               | Densidades Brutas                                                                       |                                       |          |             |          |         | ANEXO 4  |  |
|------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|--|
| ÁREA DE OCUPAÇÃO | CÓD.          | ZONA                                                                                    | DENSIDADE BRUTA - 85% DE CONSOLIDAÇÃO |          |             |          |         |          |  |
|                  |               |                                                                                         | SOLO PRIVADO                          |          | SOLO CRIADO |          | TOTAL   |          |  |
|                  |               |                                                                                         | hab./ha<br>(moradores + empregados)   | econ./ha | hab./ha     | econ./ha | hab./ha | econ./ha |  |
| INTENSIVA        | 01            | Predom. Residencial, Mistas                                                             | 140                                   | 40       | -           | -        | 140     | 40       |  |
|                  | 03            | Predom. Residencial, Mistas, Predom. Produtiva                                          | 140                                   | 40       | -           | -        | 140     | 40       |  |
|                  | 05            | Predom. Residencial, Mistas, Predom. Produtiva                                          | 280                                   | 80       | 70          | 20       | 350     | 100      |  |
|                  | 07            | Predom. Residencial, Mistas, Predom. Produtiva                                          | 280                                   | 80       | 70          | 20       | 350     | 100      |  |
|                  | 09            | Corredor de Centralidade e de Urbanidade                                                | 280                                   | 80       | 105         | 30       | 385     | 110      |  |
|                  | 11            | Predom. Residencial, Mistas, Predom. Produtiva                                          | 315                                   | 90       | 70          | 20       | 385     | 110      |  |
|                  | 13            | Corredor de Centralidade e de Urbanidade                                                | 315                                   | 90       | 105         | 30       | 420     | 120      |  |
|                  | 15            | Predom. Residencial, Mistas 1 a 11, Predom. Produtiva                                   | 385                                   | 110      | 70          | 20       | 455     | 130      |  |
|                  | 17            | Corredor de Centralidade e de Urbanidade                                                | 385                                   | 110      | 105         | 30       | 490     | 140      |  |
|                  | 19            | Predom. Residencial, Mistas, Centro Histórico, Corredor de Urbanidade e de Centralidade | 525                                   | 150      | -           | -        | 525     | 150      |  |
|                  | 21            | Mista Especial                                                                          | 350                                   | 100      | 105         | 30       | 455     | 130      |  |
|                  | 23            | Área Especial de Interesse Institucional                                                | conforme projeto específico           |          |             |          |         |          |  |
| 25               | Área Especial | conforme projeto específico                                                             |                                       |          |             |          |         |          |  |
| RAREFEITA        | 31            | Área de Produção Primária                                                               | 2                                     | 0,5      | -           | -        | 2       | 0,5      |  |
|                  | 33            | Área de Proteção ao Amb. Nat.                                                           | 7                                     | 2        | -           | -        | 7       | 2        |  |
|                  | 35            | Área de Des. Diversificado                                                              | 17                                    | 5        | -           | -        | 17      | 5        |  |
|                  | 37            | Corredor Agroindustrial                                                                 | 10                                    | 3        | -           | -        | 10      | 3        |  |
|                  | 39            | Área Especial                                                                           | conforme projeto específico           |          |             |          |         |          |  |
| INT./RAR.        | 41            | Área Especial                                                                           | conforme projeto específico           |          |             |          |         |          |  |

379

Identification en rouge du code applicable à la zone du couloir de centralité.

Tableau 02 des densités brutes  
Source: annexe 4 du PDDUA, pg 379

|      |                                                                 | Grupamento de Atividades |  | ANEXO 5.1 |  |
|------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|--|-----------|--|
| cód. | ZONAS DE USO                                                    |                          |  |           |  |
| 01   | Área Predominantemente residencial, centro Histórico            |                          |  |           |  |
| 03   | Mista 01                                                        |                          |  |           |  |
| 05   | Mista 02, centro Histórico                                      |                          |  |           |  |
| 07   | Mista 03, centro Histórico                                      |                          |  |           |  |
| 09   | Mista 04                                                        |                          |  |           |  |
| 11   | Mista 05                                                        |                          |  |           |  |
| 13   | Área Predominantemente Produtiva                                |                          |  |           |  |
| 15.1 | Área de interesse cultural – Área Predominantemente residencial |                          |  |           |  |
| 15.3 | Área de interesse cultural – Mista 01                           |                          |  |           |  |
| 15.5 | Área de interesse cultural – Mista 02                           |                          |  |           |  |
| 15.7 | Área de interesse cultural – Mista 03                           |                          |  |           |  |
| 15.9 | Área de interesse cultural – Parque urbano                      |                          |  |           |  |
| 16.1 | Área de ambiência cultural – Área Predominantemente residencial |                          |  |           |  |
| 16.3 | Área de ambiência cultural – Mista 01                           |                          |  |           |  |
| 16.5 | Área de ambiência cultural – Mista 02                           |                          |  |           |  |
| 16.7 | Área de ambiência cultural – Mista 03                           |                          |  |           |  |
| 16.9 | Área de ambiência cultural – Mista 04                           |                          |  |           |  |
| 17   | Área de interesse institucional                                 |                          |  |           |  |
| 19.1 | Proteção do ambiente natural                                    |                          |  |           |  |
| 19.2 | Parque natural                                                  |                          |  |           |  |
| 19.3 | reserva Biológica                                               |                          |  |           |  |
| 21   | Área de desenvolvimento diversificado                           |                          |  |           |  |
| 23   | Área de Produção Primária (**)                                  |                          |  |           |  |
| 25   | corredor agroindustrial                                         |                          |  |           |  |
| 27   | Área com Potencial de intensiva                                 |                          |  |           |  |

\* Estes Grupamentos estão representados espacialmente no Anexo 1.1 - Divisão Territorial e Zoneamento de Usos / Mapa 1:10.000.

\* A classificação das atividades e os condicionantes para sua implantação no território, são apresentados nos Anexos a seguir.

\* O Grupamento de Atividades 17 terá regime de atividades definido por legislação específica.

\*\* Face Lei Complementar Nº 775/15, a área de produção primária passa a ser classificada como Zona Rural.

382

Tableau des groupements d'activité  
Source: annexe 5.1 du PDDUA, pg 382

Identification en rouge du code applicable à la zone du couloir de centralité.

| REGIME VOLUMÉTRICO E FUNÇÃO DAS URS |        |                                |                              |                            | ANEXO 7.1                |
|-------------------------------------|--------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| ÁREA DE OCUPAÇÃO                    | CÓDIGO | ALTURA                         |                              | TAXA DE OCUPAÇÃO           |                          |
|                                     |        | MÁXIMA (m)                     | DIVISA (m)                   |                            |                          |
| INTENSIVA                           | 01     | 9,00                           | 9,00                         | -                          | 66,6%                    |
|                                     | 02     | 9,00                           | 9,00                         | 4,00                       | 75%                      |
|                                     | 03     | 12,50                          | 12,50                        | -                          | 75%                      |
|                                     | 03a    | 12,50                          | 9,00                         | -                          | 75%                      |
|                                     | 04     | 12,50                          | 12,50                        | 9,00                       | 75% e 90% <sup>(1)</sup> |
|                                     | 05     | 18,00                          | 12,50                        | 4,00                       | 75% e 90% <sup>(1)</sup> |
|                                     | 06     | 18,00                          | 9,00                         | 4,00                       | 75%                      |
|                                     | 07     | 18,00                          | 18,00                        | -                          | 75%                      |
|                                     | 08     | 18,00                          | 18,00                        | 4,00 e 9,00 <sup>(2)</sup> | 75% e 90% <sup>(2)</sup> |
|                                     | 09     | 42,00                          | 12,50 e 18,00 <sup>(2)</sup> | 4,00 e 9,00 <sup>(2)</sup> | 75% e 90% <sup>(2)</sup> |
|                                     | 11     | 52,00                          | 12,50 e 18,00 <sup>(2)</sup> | 4,00 e 9,00 <sup>(2)</sup> | 75% e 90% <sup>(2)</sup> |
|                                     | 13     | 52,00                          | 18,00                        | 6,00 e 9,00 <sup>(2)</sup> | 75% e 90% <sup>(2)</sup> |
|                                     | 15     | 33,00                          | 12,50 e 18,00 <sup>(2)</sup> | 4,00 e 9,00 <sup>(2)</sup> | 75% e 90% <sup>(2)</sup> |
|                                     | 17     | 27,00                          | 12,50 e 18,00 <sup>(2)</sup> | 4,00 e 9,00 <sup>(2)</sup> | 75% e 90% <sup>(2)</sup> |
|                                     | 19     | (3)                            | (3)                          | 9,00                       | 75% e 90% <sup>(3)</sup> |
| INTENSIVA E RAREFEITA               | 21     | 9,00                           | 9,00                         | -                          | 20%                      |
|                                     | 23     | 9,00                           | 9,00                         | -                          | 50%                      |
|                                     | 25     | Regime urbanístico próprio (4) |                              |                            |                          |

- Os terrenos com frente para as vias constantes no anexo 7.2 terão taxa de ocupação de 90% na base e 75% no corpo.
- Os terrenos com frente para as vias constantes no anexo 7.2 e na área central terão altura na divisa de 18m e na base de 9m, e taxa de ocupação de 90% na base e 75% no corpo.
- A altura máxima para construção no alinhamento é de um pavimento para cada 2m de largura do logradouro no qual faz frente, até o máximo de dez pavimentos. Para alturas superiores às permitidas no alinhamento, deverão ser mantidos recuos de frente, a partir do último pavimento não recuado, o equivalente a 2m por pavimento adicionado. A taxa de ocupação da base será de 90% e do corpo de 75%.
- Faça LC nº 930/21 - PROGRAMA DE REABILITAÇÃO DO CENTRO HISTÓRICO - Na UEU 026 da MZ 1 e na subunidade 05 da UEU 002 da MZ 1, o código = 25 a VOLUMETRIA é estabelecida pelo GABARITO.

### Resultado das Oficinas Temáticas/Territoriais

#### Leitura Comunitária RGP6

A Oficina Temática da RGP 6 (Sul/Centro-Sul) foi realizada no dia 23 de outubro de 2019, às 18 horas e 30 minutos, no CECOPAM, Rua Anísio Grande, 50, Bairro Cavalhada.

**110** participantes na oficina

Localização da Região de Gestão de Planejamento 6 (RGP 6) no mapa de Porto Alegre e participantes registrados na primeira Oficina Temática Territorial.

Principais Oficinas Temáticas/Territoriais para a Região do Plano Diretor de Porto Alegre na RGP 6 (23/10/2019).

### Resumo da 1ª Rodada de Oficinas Temáticas/Territoriais e Palavras que definem a Região

**437** ocorrências

- 150 Pontos de Atração e Referência
- 139 Problemas Habitacionais
- 148 Locais de Interesse Cultural
- 126 Locais de Interesse Ambiental
- 106 Carência de Infraestrutura
- 76 Carência de Equipamentos Públicos
- 66 Caminhos mais Utilizados
- 56 Projetos que Impactaram a Região

Objetivo: Foi solicitado, a fim de sintetizar a percepção de cada grupo, que definissem a sua região em 3 itens/palavras-chave.

Grupos de palavras-chave:

- GRUPO 1: Preservação Da Região, Regularização Fundiária e Carência de Infraestrutura
- GRUPO 2: Lugar bom de Viver, Turismo Ecológico e Interesse Cultural
- GRUPO 3: Potencial Turístico, Paisagem Natural e Produção de Alimentos Orgânicos
- GRUPO 4: Preservação da Região, Regularização Fundiária e Carência de Saúde/Educação
- GRUPO 5: Congestionamento, Qualidade de Vida e Residencial

### Mapa da Oficina

Mapa Síntese RGP 6 elaborado a partir das marcações dos participantes.

### Pontos de Atração e Referência

### Locais de Interesse Ambiental

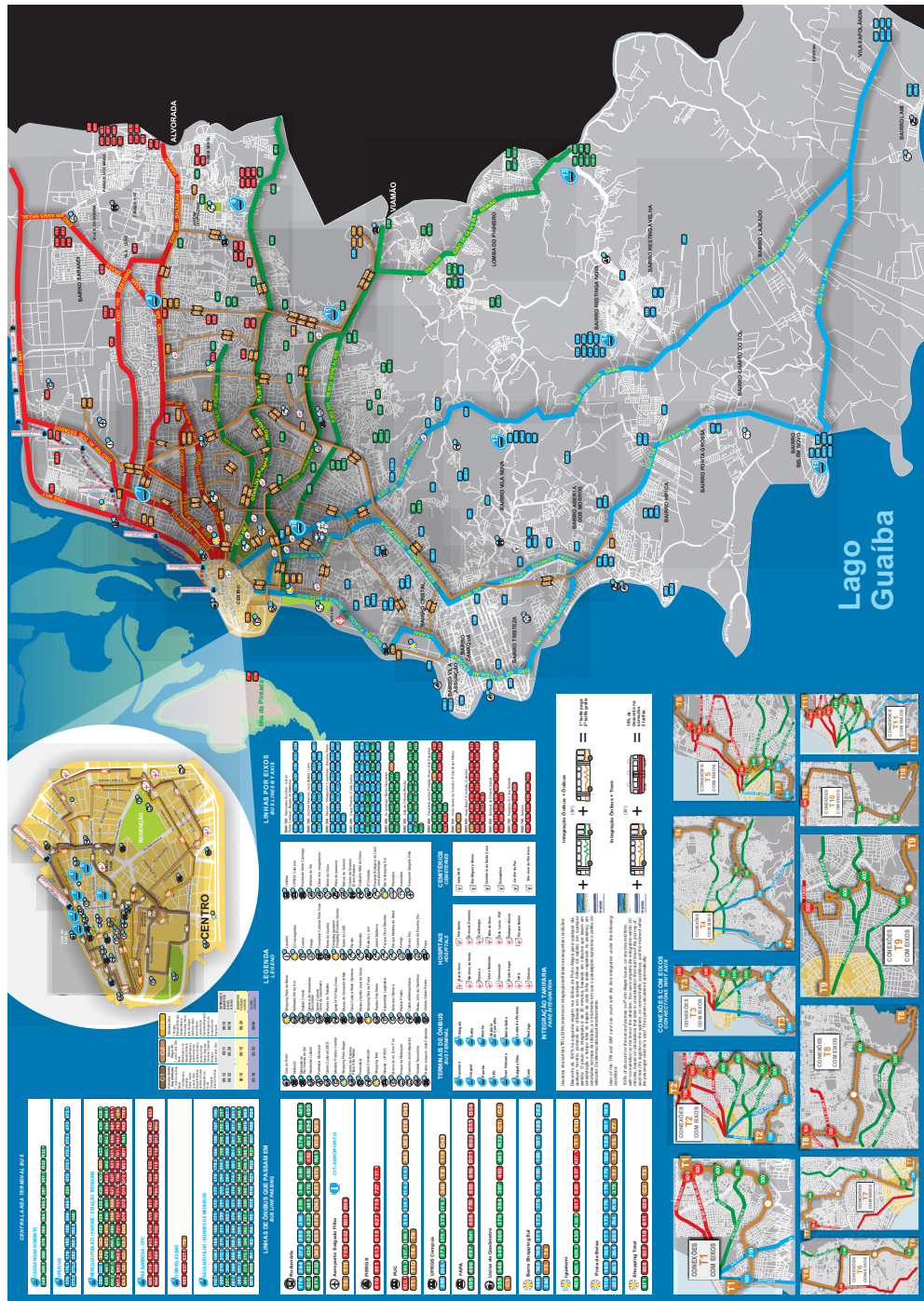
### Carência de Equipamentos Públicos

### Projetos que Impactaram a Região

### Carência de Infraestrutura

### Problemas Habitacionais

### Caminhos mais Utilizados



Carte des transports publics de Porto Alegre.  
 Source: © EPTC ([http://www2.portoalegre.rs.gov.br/ep/c/default.php?p\\_secao=155](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/ep/c/default.php?p_secao=155))





# BIBLIOGRAPHIE

## LIVRES

Bissón, Carlos Augusto. *Sobre Porto Alegre*. Porto Alegre, RS: Editora da Universidade, 1993.

Egli, Ernst. *Die neue Stadt in Landschaft und Klima = Climate and town districts: consequences and demands*. Erlenbach-Zürich: Verlag für Architektur, 1951.

Felizardo, Zoleva Carvalho. *O que ler para conhecer Porto Alegre*. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1991.

Hassoun, Martine. *Porto Alegre voyage en alternative*. Paris: Syllepse, 2001.

Huyer, André. « Vila Assunção ». In *Viva o centro à pé*, 273. Porto Alegre: Editora da Cidade, 2014. <https://cphpoa.files.wordpress.com/2020/08/viva-o-centro-a-pe.pdf>.

Goulart, Solange, Roberto Lamberts, et Samanta Firmino. *Dados climáticos para projetos e avaliação energética de edificações para 14 cidades brasileiras*. Florianópolis: Núcleo de Pesquisa em Construção/UFSC, 1998. [<https://labeee.ufsc.br/publicacoes/livros>].

Jourda, Françoise-Hélène. *Petit manuel de la conception durable*. [Nouv. éd.]. Paris: Archibooks + Sautereau, 2011.

Menegat, Rualdo, Maria Luíza Porto, Clovis Carlos Carraro, et Luís Alberto Dávila Fernandes. *Atlas Ambiental de Porto Alegre - UFRGS*. 2ª éd. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1998. [[https://www.ufrgs.br/atlas/atlas\\_digital.html](https://www.ufrgs.br/atlas/atlas_digital.html)].

Nygaard, Paul Dieter. *Planos Diretores de Cidades: discutindo sua base doutrinária*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

Olgay, Victor. *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992.

de Oliveira, Clovis Silveira. *A fundação de Porto Alegre: dados oficiais*. Porto Alegre: Editora Norma, 1987.

Reis Filho, Nestor Goulart. *Quadro da arquitetura no Brasil*. 9ª éd. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000. [[https://www.academia.edu/5010831/Quadro\\_da\\_Arquitetura\\_no\\_Brasil\\_Nestor\\_Goulart\\_Reis\\_Filho](https://www.academia.edu/5010831/Quadro_da_Arquitetura_no_Brasil_Nestor_Goulart_Reis_Filho)].

Scliar, Moacyr. *Histórias de Porto Alegre*. Porto Alegre (RS): L&PM, 2004.

Weimer, Günter. *Arquitetura de Porto Alegre: os primórdios*. Coleção CAU/RS. Porto Alegre, RS: CAU, RS, Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Rio Grande do Sul: Editora da ULBRA, 2019.

## THÈSES

De Abreu Filho, Silvio Belmonte. « Porto Alegre como cidade ideal: planos e projetos urbanos para Porto Alegre ». Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. [<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/8600>].

Huyer, André. « A ferrovia do riacho: um caminho para a urbanização da zona sul de Porto Alegre ». Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. [<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/29131>].

## ARTICLES

Dubreuil, Vincent, Karime Pechutti Fante, Olivier Planchon, et João Lima Sant'anna Neto. « Les types de climats annuels au Brésil : une application de la classification de Köppen de 1961 à 2015 ». *EchoGéo*, n° 41 (28 septembre 2017). [<https://doi.org/10.4000/echogeo.15017>].

Frochoux, Marc. « Climat S, M, L XL ». *Tracés*, n° 3508 (avril 2021): Introduction.

Rey, Emmanuel. « Quartiers de villas, friches du futur? ». *Tracés*, n° 07 (avril 2009): 7-8. [<https://doi.org/10.5169/SEALS-99742>].

Rey, Emmanuel. « (Re)construire la ville autrement ». *Tracés*, n° 17 (septembre 2011): 7-10. [<https://doi.org/10.5169/SEALS-170002>].

Roesler, Sasha. « Le défi d'une théorie architecturale du climat urbain ». *Tracés*, n° 3508 (avril 2021): 8-16.

Silva, Heitor da Costa, et Luciane Stürmer Kinsel. « Região climática de Porto Alegre : revisão para um desenho inteligente e uma arquitetura adequada ». *Arqtexto*, n° 9 (2006): 124-33.

Souza, Célia Ferraz de. « A cidade-jardim: entre o discurso e a imagem - uma reflexão sobre o urbanismo de Porto Alegre ». *Anos 90*, vol. 8, n° 14 (14 décembre 2000): 135-61. [<https://doi.org/10.22456/1983-201X.6799>].

Souza, Celia Ferraz de. « Um percurso em Porto Alegre: Cidade, história e urbanismo ». *Cadernos do Aplicação*, vol. 23, n° 2 (13 septembre 2010). [<https://doi.org/10.22456/2595-4377.18206>].

Wetzel, Clarissa. « Arquitetura residencial de Porto Alegre (1780-1810) ». *Revista Historiador*, n° 02 (2009): 31-43.

## AUTRES DOCUMENTS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. « ABNT NBR 15220-3 | Desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social », 2005. [[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5660736/mod\\_folder/content/0/NBR%2015220/NBR15220-3.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5660736/mod_folder/content/0/NBR%2015220/NBR15220-3.pdf)].

Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Secretaria do Planejamento Municipal. «PDDUA, Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental», 2010. [[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu\\_doc/planodiretortexto.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/planodiretortexto.pdf)].

Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Secretaria do Planejamento Municipal. «PDDUA, Solo Criado», 2000. [<http://www.portoalegre.rs.gov.br/planeja/SOLOCRIADO.pdf>].

## SITES INTERNET

EPTC, Empresa Pública de Transporte e Circulação. « Sistema de transporte público ». Transporte. Consulté le 3 janvier 2023. [[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p\\_secao=152](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/eptc/default.php?p_secao=152)].

Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria de Planejamento. « Clima, temperatura e precipitação ». Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul, 12 juillet 2021. Consulté le 31 décembre 2022 [<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/clima-temperatura-e-precipitacao/>].

Grupo Coester. « Shuttle Aeroporto, Porto Alegre, Brasil ». Aeromovel. Consulté le 3 janvier 2023. [<http://www.aeromovel.com.br/cases/porto-alegre/>].

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. « Cidades | Brasil | Panorama ». Consulté le 26 décembre 2022. [<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama/>].

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Consulté le 26 décembre 2022. [<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/panorama/>].

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Consulté le 26 décembre 2022. [<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/porto-alegre/panorama/>].

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. « Conheça o Brasil | Território | Clima ». IBGE Educa Jovens. Consulté le 1 janvier 2023. [<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/20644-clima.html>].

Instituto Ling. « Arquitetura de Porto Alegre: o que ela diz sobre a história da cidade ». Instituto Ling, 2022. Consulté le 29 décembre 2022. [<https://institutoling.org.br/explore/arquitetura-de-porto-alegre-o-que-ela-diz-sobre-a-historia-da-cidade/>].

MCR 2030, Making Cities Resilient 2030. « Porto Alegre Accelerates the Review of Its Resilience Strategy alongside MCR2030 and Pledges to Strengthen Metropolitan Governance ». UNDRR | MCR 2030. Consulté le 2 janvier 2023. [<https://mcr2030.undrr.org/news/porto-alegre-accelerates-review-its-resilience-strategy-alongside-mcr2030-and-pledges/>].

Meteoblue. « Changement climatique, Porto Alegre ». Meteoblue. Consulté le 2 janvier 2023. [[https://www.meteoblue.com/fr/climate-change/porto-alegre\\_br%c3%a9sil\\_3452925](https://www.meteoblue.com/fr/climate-change/porto-alegre_br%c3%a9sil_3452925)].

Meteoblue. « Simulation de données climatiques et météorologiques historiques pour Porto Alegre ». Meteoblue. Consulté le 2 janvier 2023. [[https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/porto-alegre\\_br%c3%a9sil\\_3452925](https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/porto-alegre_br%c3%a9sil_3452925)].

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. « Instituto Nacional de Meteorologia - INMET ». Consulté le 2 janvier 2023. [<https://portal.inmet.gov.br/normais/>].

Moojen Marques, Moacyr. « Plano Diretor de Porto Alegre: Plano Paiva ». Moojen & Marques Arquitetos Associados, 2012. Consulté le 28 décembre 2022. [<https://www.moomaa.net/planopaiva/>].

ONU, Organisation des Nations Unies. « Journée des 8 milliards | Nations Unies ». United Nations. United Nations, 2022. Consulté le 6 janvier 2023. [<https://www.un.org/fr/dayof8billion/>].

ONU, Organisation des Nations Unies. « Objectif 11 : villes et communautés durables | Villes durables: pourquoi sont-elles importantes? » Objectifs de développement durable. Consulté le 6 janvier 2023. [<https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/cities/>].

Poltosi, Rodrigo, et Vlademir Roman. « Guia de Arquitetura de Porto Alegre ». Guide en ligne. ArqPOA. Consulté le 29 décembre 2022. [<https://arqpoa.com.br/>].

Prefeitura Municipal de Porto Alegre. « Exposição Diagnóstico POA 2030 ». Plano Diretor, 6 août 2022. Consulté le 12 janvier 2023. [<https://prefeitura.poa.br/planodiretor/publicacoes/exposicao-diagnostico-poa-2030>].

Prefeitura Municipal de Porto Alegre. « Conheça Porto Alegre | Saiba sobre a cidade ». Consulté le 26 décembre 2022. [<https://prefeitura.poa.br/gp/projetos/conheca-porto-alegre/>].

Prefeitura Municipal de Porto Alegre. « História do Planejamento Urbano em Porto Alegre ». Consulté le 27 décembre 2022. [<https://prefeitura.poa.br/smamus/planejamento-urbano/historia-do-planejamento-urbano-em-porto-alegre/>].

Prefeitura Municipal de Porto Alegre. « ObservaPOA | Observatório da Cidade de Porto Alegre ». Consulté le 28 décembre 2022. [<http://www.observapoa.com.br/default.php>].

Prefeitura Municipal de Porto Alegre. « Plano Diretor | Prefeitura de Porto Alegre ». Prefeitura de Porto Alegre, Consulté le 28 décembre 2022. [<https://prefeitura.poa.br/planodiretor/>].

Prefeitura Municipal de Porto Alegre. « Turismo | Estratégias e Planos | Clima ». Consulté le 1 janvier 2023. [[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/turismo/default.php?p\\_secao=260](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/turismo/default.php?p_secao=260)].

Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Escritório de Licenciamento. « Solo Criado ». Consulté le 3 janvier 2023. [[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/edificapoa/default.php?p\\_secao=1444](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/edificapoa/default.php?p_secao=1444)].

Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Urbanismo e Sustentabilidade. « DMI - Portal de Declaração Municipal Informativa das Condições Urbanísticas de Ocupação do Solo ». Consulté le 2 janvier 2023. [<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dm/>].

SunEarthTools. « SunEarthTools.com: outils pour les consommateurs et les concepteurs de l'énergie solaire ». Consulté le 2 janvier 2023. [[https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=fr](https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=fr)].

Trensurb, Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A. « Estações e sistema ». Consulté le 3 janvier 2023. [[https://trensurb.gov.br/paginas/paginas\\_detalhe.php?codigo\\_sitemap=15](https://trensurb.gov.br/paginas/paginas_detalhe.php?codigo_sitemap=15)].

UNDRR, United Nations Office for Disaster Risk Reduction. « About Making Cities Resilient 2030 ». MCR 2030 | Making Cities Resilient. Consulté le 7 janvier 2023. [<https://mcr2030.undrr.org/mcr-homepage>].

Weather Spark. « Climat et moyennes météorologiques tout au long de l'année pour Porto Alegre (Brésil) ». Consulté le 2 janvier 2023. [<https://fr.weatherspark.com/y/29679/M%C3%A9t%C3%A9o-moyenne-%C3%A0-Porto-Alegre-Br%C3%A9sil-tout-au-long-de-l'ann%C3%A9e#Sections-Humidity>].

Weimer, Günter. « A origem do traçado de Porto Alegre ». O Portal do Brasil. Consulté le 29 décembre 2022. [[https://www.achetudoeregiao.com.br/rs/porto\\_alegre/A\\_origem\\_do\\_tracado.htm](https://www.achetudoeregiao.com.br/rs/porto_alegre/A_origem_do_tracado.htm)].

