

ANÁLISE BIOCLIMÁTICA COMO FERRAMENTA NA DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES ESPACIAIS DO CAMPUS DA UFRN EM CAICÓ-RN

Virgínia Maria Dantas de Araújo (1)

(1) Doutora, Professora do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo,
virginiamdaraujo@gmail.com

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo -
Campus Universitário – Av. Salgado Filho nº 3.000 – Natal/RN, 59078-970, Tel.: (84) 99401-0160.

RESUMO

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN vem se consolidando, nos últimos anos, dentro da política de interiorização o que, conseqüentemente, tem acarretado a expansão física dos seus *campi* para atender as demandas decorrentes das atividades acadêmicas, necessitando de ordenamento físico-ambiental. Nessa perspectiva, a administração central da UFRN constituiu comissões para atualização e elaboração dos planos diretores dos seus *campi*. O presente trabalho apresenta as atividades desenvolvidas pela comissão designada por portaria, no processo de elaboração do plano diretor do campus do Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES), localizado na cidade de Caicó-RN. Os trabalhos foram iniciados a partir de aspectos fundamentais, contemplando a missão da instituição, seus objetivos e organização administrativa e física, também definindo a estrutura e os seus objetivos. Em seguida, foram levantados os aspectos históricos e os indicadores acadêmicos, além dos projetos de expansão previstos. Ao longo do processo de construção do plano diretor, a participação da comunidade universitária ocorreu por meio de oficinas de leitura comunitária e das audiências realizadas e pela participação de comissão local designada para acompanhamento e colaboração na elaboração dos trabalhos realizados. A análise bioclimática realizada para o campus em estudo foi desenvolvida a partir da conceituação, diretrizes e referenciais teóricos dos métodos propostos por Katzchner (1997), Oliveira (1993), Bustos Romero (2001) e Niemeyer (2009). Com base nas análises qualitativas dos atributos bioclimatizantes da forma do campus e quanto à sua tipologia desenvolveram-se estratégias para redução de impactos ambientais e de consumo energético, definindo diretrizes para o seu ordenamento territorial, optando por um plano diretor baseado na forma, mapeando os tipos de edificações e de espaços abertos, além de definir técnicas de abastecimento de água, aproveitamento de água de chuva, gestão de águas pluviais, redes de esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e definições de materiais para as superfícies impermeáveis.

Palavras-chave: plano diretor, campus, análise bioclimática.

ABSTRACT

The Federal University of Rio Grande do Norte - UFRN has been consolidating among recent years, the interiorization policy which, in turn, has led to the physical expansion of its *campi* to meet the demands arising from the academic activities that require physical and environmental planning. In this perspective, the central management from UFRN constituted committees to update and prepare master plans of its *campi*. This paper presents the activities of the selected committee for the preparation of the master plan of the campus from the Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES), located in Caicó-RN. This activities started by fundamental aspects, encompassing the institution's mission, its objectives and administrative and physical organization, and also defined the structure and its goals. Then the historical aspects and academic indicators were raised analyzed beyond those including the future expansion projects. Throughout the construction process of the master plan, the participation of the university's community was held by community reading workshops and hearings and also by the participation of the local committee designated for monitoring and collaborate in the development of the activities in course. The bioclimatic analysis of the studied campus was developed from concepts, guidelines and theoretical frameworks of the methods proposed by Katzchner (1997), Oliveira (1993), Bustos Romero (2001) and Niemeyer (2009). Based on qualitative analyzes of bioclimatic attributes from the campus form and on its typology, strategies were developed to reduce environmental impacts and energy use by setting guidelines for territorial organization, opting for a master plan based on the shape, mapping the types of buildings and open spaces, and defining water supply techniques, rainwater use, stormwater management, sewage networks, solid waste collection and definition to materials for impervious surfaces.

Keywords: master plan, campus, bioclimatic analysis.

1. INTRODUÇÃO

A administração central da UFRN constituiu comissões para atualização e elaboração dos planos diretores dos seus *campi*. Nessa perspectiva o presente trabalho levanta sucintamente os aspectos conceituais, históricos, acadêmicos e comunitários, e apresenta a utilização da análise bioclimática como ferramenta na definição de diretrizes espaciais no processo de elaboração do plano diretor do campus localizado na cidade de Caicó-RN.

Quanto aos aspectos conceituais, o processo partiu da missão da instituição, seus objetivos e sua organização administrativa e física atuais. Além disso, foram definidos os conceitos de campus e de plano diretor de campus universitário, além da estrutura do plano diretor de um campus e os objetivos do plano diretor a ser elaborado.

Quanto aos aspectos históricos, o processo de expansão da UFRN no interior do estado do Rio Grande do Norte foi deflagrado no apogeu dos governos militares (1967-1974), à semelhança das demais instituições públicas de ensino superior. O Núcleo Avançado de Caicó (NAC) foi criado em 1973 e instalou-se, inicialmente, em prédios cedidos pela Diocese de Caicó. Em 1977, foi criado o Centro Regional de Ensino Superior do Seridó, constituído pelo campus de Caicó e campus de Currais Novos.

A UFRN em Caicó somente adquiriu sede própria no ano de 1979, quando foi inaugurada a primeira etapa do campus, um bloco com 10 salas de aula. Nessa época eram ofertados os cursos de Administração, Ciências Contábeis, Geografia, História, Letras, Pedagogia e Matemática.

O Centro Regional de Ensino Superior do Seridó enfrentou dificuldades inerentes ao processo de interiorização, principalmente, pela ausência de uma ação institucional comprometida com a sua consolidação, o que contribuiu para o isolamento acadêmico e administrativo de suas unidades.

Em 1994, após um longo processo de discussão foram aprovadas as “Diretrizes para uma Política de Interiorização” com base em princípios e em medidas em curto, médio e longo prazo, os quais deveriam ser periodicamente avaliados, de maneira a imprimir mais significado à presença da UFRN no interior do Estado.

Em 1995, a UFRN cria o Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES), nos termos das disposições estatutárias, e para efeito de organização administrativa, no campus de Caicó, cria os Departamentos Acadêmicos: de Ciências Exatas e Aplicadas e o de Estudos Sociais e Educacionais, mantendo a oferta dos cursos de Bacharelado em Ciências Contábeis e de Licenciaturas em Geografia, História, Matemática e Pedagogia. A criação de novo curso somente ocorreu em 1997, quando foi aprovado o Curso de Direito, e nos anos de 2005 e 2006, implantados polos de apoio presencial da Universidade Aberta do Brasil (UAB), os quais têm como instituição mantenedora a UFRN, visando à oferta de cursos de graduação e pós-graduação a distância. A oferta inicial no polo de Caicó foi para o curso de Administração.

No ano de 2007, a UFRN adere ao Programa de Expansão e Reestruturação das Universidades Federais (REUNI). A estratégia para expandir os cursos de graduação e pós-graduação deu-se por meio da negociação que a Administração Central realizou junto aos centros acadêmicos e unidades acadêmicas especializadas, com a participação de todos os segmentos da comunidade universitária, tendo em vista a criação de novos cursos e o aumento de vagas que foram sendo consolidados a partir do ano de 2008. Nesse ano, foram criados os cursos de bacharelados em Geografia, História e Sistema de Informações, no campus de Caicó.

Em 2012, a UFRN criou o curso de graduação em Medicina, que atende as atuais demandas na formação de médicos no interior do país. Desse modo, foi criada no âmbito da estrutura organizacional da UFRN a Escola Multicampi de Ciências Médicas do RN, cujas instalações estão sediadas no CERES – Caicó e Currais Novos e na Unidade Acadêmica – Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi (FACISA).

Em termos de educação a distância, atualmente, a UFRN oferta no polo de Caicó, os cursos de licenciatura em Biologia, Geografia, Letras, Pedagogia e Química e o bacharelado em Administração Pública e tecnólogo em Gestão Pública.

Por aspectos acadêmicos deve-se compreender, do ponto de vista do planejamento físico, o conjunto de atividades relacionado com as práticas de ensino, pesquisa e extensão que reúnem os principais instrumentos e objetivos da instituição. Para o Plano Diretor do campus objeto de estudo, tornou-se necessário o levantamento do modo como as atividades fins e meios se organizam e se expressam no espaço territorial do seu campus, considerando-se sua natureza e finalidades. Portanto, foi necessária a construção de uma base comum e consistente entre planejamento institucional e planejamento físico, a qual é essencial para a racionalidade do processo de ocupação territorial.

Por aspectos comunitários deve-se compreender, do ponto de vista do planejamento físico, o conjunto de temas relacionados com a população que trabalha, estuda e reside no campus objeto de estudo, que os vivenciam, em termos de suas atividades e necessidades. A participação da comunidade universitária, ao

longo do processo de construção de um plano diretor, pode se dar de várias maneiras: nos processos de discussão das potencialidades e na identificação dos problemas existentes na escala local. Tal participação foi facilitada na primeira etapa de construção do plano diretor pela efetivação da leitura comunitária, realizada a partir do levantamento de questões pertinentes às capacidades e aos limites de desenvolvimento local. Esses elementos foram debatidos com a comunidade tendo-se o cuidado de descrevê-los no espaço.

A construção do Plano Diretor do campus de Caicó foi norteada nessa etapa de elaboração pela necessidade de identificar elementos que caracterizam a realidade local, tais como: usos e manutenção das edificações, mobilidade e acessibilidade e aspectos ambientais e de infraestrutura. Essa etapa consistiu no que se compreende como construção do cenário atual. A execução da referida etapa de caracterização da realidade local foi precedida por um processo de divulgação e comunicação do momento de encontro com a comunidade, que consistiu em oficina de reconhecimento da realidade local. Para tanto, foram enviadas convocações a todos os segmentos (docentes, discentes e servidores técnico-administrativos), destacando-se a metodologia, o material que seria utilizado, a composição dos grupos de trabalho e a sistemática da discussão proposta. Também, ao longo do processo, a participação da comunidade universitária ocorreu por meio das audiências realizadas e pela participação da comissão local instituída.

A análise bioclimática realizada para o campus em estudo foi desenvolvida a partir da conceituação, diretrizes e referenciais teóricos dos métodos propostos por Katzchner (1997), Oliveira (1993), Bustos Romero (2001) e Niemeyer (2009). Com base nas análises qualitativas dos atributos bioclimatizantes da forma do campus e quanto à sua tipologia desenvolveram-se estratégias para redução de impactos ambientais e de consumo energético, definindo diretrizes para o seu ordenamento territorial, optando por um plano diretor baseado na forma, mapeando os tipos de edificações e de espaços abertos, além de definir técnicas de abastecimento de água, aproveitamento de água de chuva, gestão de águas pluviais, redes de esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e definições de materiais para as superfícies impermeáveis.

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar a utilização da análise bioclimática como ferramenta para definição das diretrizes espaciais no processo de elaboração do plano diretor do campus da UFRN, localizado na cidade Caicó-RN.

3. MÉTODO

3.1 Caracterização da região objeto de estudo

O Município de Caicó (Figura 1) está localizado na Microrregião do Seridó Ocidental, na Mesorregião Central Potiguar. Possui uma área territorial de 1.228,57 km²; sua sede possui uma altitude média de 151 m e coordenadas 6°27'29" de latitude sul e 37°05'52,8" de longitude oeste, distante 282 km de Natal (capital do estado). A população total do município, de acordo com o Censo Demográfico de 2010, era de 62.709 habitantes (IBGE).

Segundo a NBR 15220-3 (ABNT, 2005), o município de Caicó está enquadrado na Zona Bioclimática Z7, caracterizada por clima quente e seco (Figura 2). As estratégias de condicionamento térmico passivas mais indicadas para a essa zona bioclimática são: resfriamento evaporativo; inércia térmica para resfriamento; ventilação seletiva – utilizada preferencialmente à noite ou nos meses chuvosos; sombreamento da abertura – para redução da incidência solar. Além dessas estratégias, propõe a utilização de refrigeração artificial para as situações onde as soluções propostas não atenderem as condições de conforto térmico interno.

Os dados brutos registrados na Estação Meteorológica (82690 - SERIDÓ CAICO - RN), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada dentro do campus de Caicó da UFRN, permitiram encontrar as estatísticas meteorológicas no período de 2003 a 2012, conforme apresentado na Tabela 1.

Nessa perspectiva, foram levantadas estratégias gerais para o desenho dos espaços públicos e para os projetos de edificações em clima quente e seco. Inicialmente, devem-se evitar grandes áreas descobertas, como solo sem recobrimento vegetal. O mesmo princípio aplica-se aos espaços públicos de permanência prolongada como praças e áreas de convivência. Por essa razão, deve-se evitar também a exposição aos ventos quentes diurnos.

Quanto às vias internas, devem ser sombreadas, estreitas, curtas e com mudanças de direção constantes para impedir o vento quente e indesejável. Deve-se, sempre que possível, buscar adensamento e ocupação compactada, voltando às edificações para o ambiente interno onde a ventilação é mais amena. Dessa forma, propicia-se também a redução da luminosidade excessiva resultado da reflexão das superfícies expostas à radiação.



Figura 1 – Município de Caicó– RN.
 Fonte: Acervo da Comissão de elaboração do Plano Diretor.

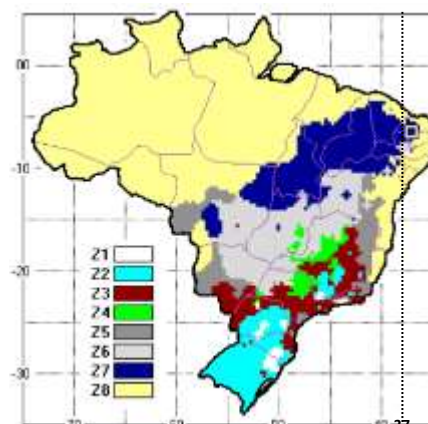


Figura 2 – Zoneamento bioclimático brasileiro, em destaque a região do município de Caicó.
 Fonte: Adaptado da NBR 15220-3 (ABNT, 2005).

Tabela 1 – Estatísticas meteorológicas do município de Caicó no período 2003 a 2012.

| Variáveis | Média Anual |
|----------------------------|----------------|
| Temperatura do Ar | Máxima: 34,8°C |
| | Média: 29,7°C |
| | Mínima: 24,0°C |
| Umidade Relativa | 58 % |
| Velocidade do Vento | 3,3 m/s |
| Direção do Vento | NE - 80° |
| Precipitação Pluviométrica | 664,6 mm |

Fonte: Dados básicos da Rede do INMET.
 Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>.

Ainda, recomenda-se que os espaços públicos sejam de pequenas proporções e que incluam áreas de transição entre as edificações com vegetação frondosa e que atue como elemento de transição e de limite entre o espaço externo e interno, oferecendo continuidade e permeabilidade da área.

Como estratégias passivas de climatização, propõe-se a presença de pátio interno nas edificações, possibilitando o resfriamento evaporativo, incorporando a vegetação no isolamento, resfriamento e sombreamento, permitindo o resfriamento passivo noturno, através de vãos nas fachadas que permanecem abertos durante a noite. Além dessas, deve-se aproveitar a inércia e massa térmica da edificação, projetando tipologias e formas arquitetônicas com volumetria compacta. E ainda, deve-se utilizar esquadrias altas, protegidas e dispostas ao longo do perímetro externo da edificação a fim de proporcionar a iluminação uniforme dos ambientes.

3.2 Análise bioclimática do campus objeto de estudo

A análise bioclimática realizada para o campus da UFRN de Caicó, que possui uma área de 99.647,07m² foi desenvolvida pelos mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PPGAU, na disciplina Análise Bioclimática do Ambiente Construído, no período letivo 2013.2, a partir de conceituação, diretrizes e referenciais teóricos dos métodos propostos por Katzchner (1997), Oliveira (1993), Romero (2001) e Niemeyer (2009).

Com base nos mapas produzidos, recorreu-se ao método desenvolvido por Oliveira (1993), que analisa qualitativamente os atributos bioclimatizantes da forma do campus (relevo e natureza do solo) e quanto à tipologia (formato, rugosidade, porosidade, permeabilidade e vegetação), de maneira a desenvolver estratégias para redução de impactos ambientais e de consumo energético.

Pautado no estudo de Bustos Romero (2001), adotou-se o método que divide o espaço em três componentes, a saber: entorno, base e fronteira, e analisa o espaço de forma perceptiva e subjetiva, mediante a aplicação de fichas bioclimáticas, estruturadas em categorias espaciais e ambientais.

Ainda, utilizou-se o método proposto por Niemeyer (2009), que estuda o microclima e os ruídos produzidos da área e seus impactos sobre o conforto térmico e acústico dos usuários, a partir do inventário físico e das medições realizadas em pontos definidos no campus. Por fim, com base em todas as análises

realizadas no campus objeto de estudo, foram definidas as estratégias bioclimáticas que, por sua vez, foram incorporadas pela comissão de elaboração do referido plano diretor.

3.3 Estratégias bioclimáticas para o campus objeto de estudo

Da caracterização de cada um dos mapas resultou um mapa síntese com áreas de características afins, que foram enquadrados em diferentes categorias para então resultar no desenvolvimento de uma proposta de planejamento.

Quanto ao uso do solo, percebe-se um nítido zoneamento dos cinco principais usos identificados (laboratórios, serviços, salas de aula, residencial e administrativo). Com relação à integração entre as edificações/ usos, há uma tendência à convergência das demais atividades em direção ao setor de salas de aula. As edificações encontram-se dispersas no terreno, identificando-se apenas uma disposição linear ao longo de dois eixos formados por edificações situadas nas margens do terreno (Figura 3).

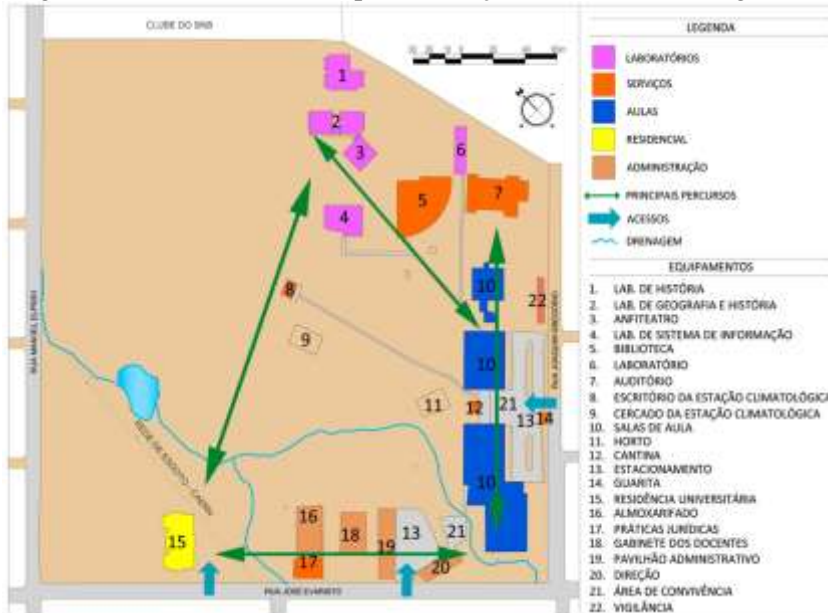


Figura 3 - Uso do solo do campus de Caicó.

Fonte: Borges et al (2013).

No entorno imediato, encontram-se edificações com usos predominantemente residenciais térreas e alguns usos comerciais.

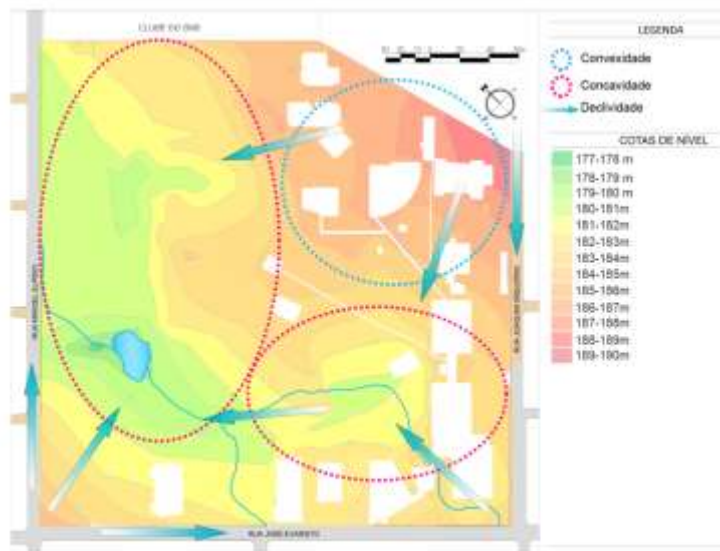


Figura 4 – Topografia do campus de Caicó.

Fonte: Borges et al (2013).

campus e segue para fora do terreno. As águas escoam da convexidade a leste e de uma suave declividade a oeste, além da área côncava já mencionada. De acordo com Oliveira (1993), quanto mais plano é o terreno,

As formas mais dispersas apresentarão mais possibilidades de trocas térmicas, sendo, portanto, desaconselhável para o clima quente e seco da região. Para o tipo de clima em estudo, formas compactas são mais aconselháveis por serem mais conservadoras de energia e reduzirem as trocas térmicas.

No espaço do campus encontram-se edificações com usos institucionais de um pavimento, com solo natural e pavimentação interna apenas nos estacionamentos. As vias circundantes são pavimentadas com paralelepípedos e algumas ainda se encontram no solo natural.

O terreno do campus apresenta, em geral, declividade média, sendo identificadas uma convexidade e duas áreas côncavas (Figura 4). A maior parte dos laboratórios situa-se na convexidade a nordeste do terreno. Essa área apresenta declividade suave na direção sul e declividade mais acentuada na direção oeste, onde se encontra uma área de espécies de vegetação nativa. Quanto às áreas côncavas, situadas em pequenos vales, são as áreas para as quais se direciona o escoamento das águas pluviais. Uma dessas concavidades é observada na porção sul do terreno, onde se encontra um bloco de salas de aula. Essa porção recebe as águas advindas da convexidade e também proveniente do entorno. A outra concavidade, maior e com cotas mais baixas concentra as águas de quase todo o

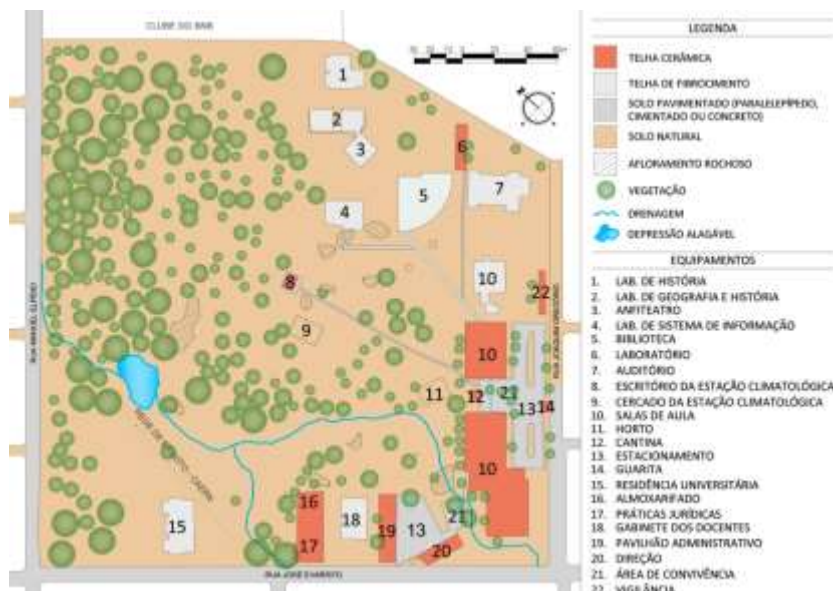


Figura 7 - Áreas verdes e o recobrimento do solo do campus de Caicó.
Fonte: Borges et al (2013).

Como resultado da sobreposição das análises realizadas, há as interações das condições gerais que são identificadas como diferentes zonas (Figura 8).

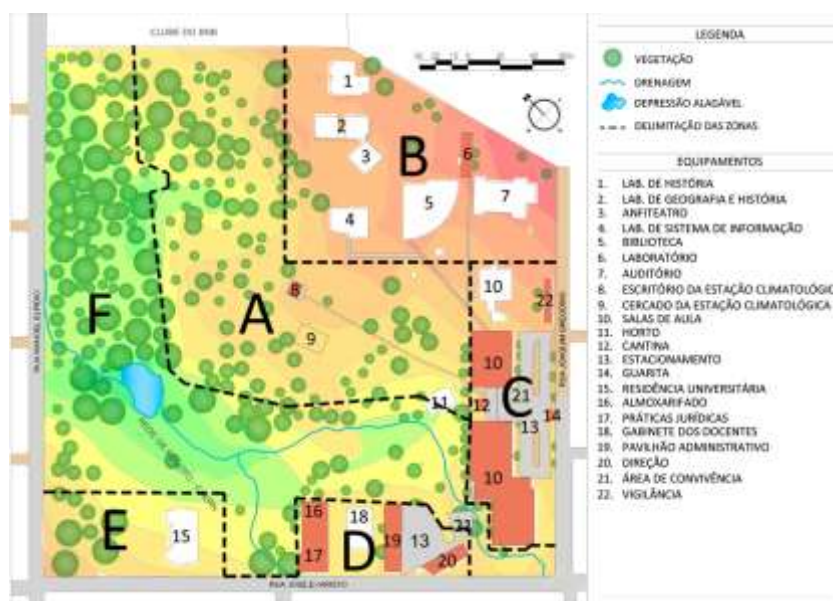


Figura 8 – Síntese da análise bioclimática do campus de Caicó.
Fonte: Borges et al (2013).

Nas áreas de estacionamentos e manobras de veículos encontra-se pavimentação em concreto, cimentado e paralelepípedo. Atualmente, no campus, há dois acessos para veículos, um na porção sudeste, predominantemente utilizado pelos alunos e professores, e outro na porção sudoeste, utilizado pela administração.

O solo do terreno do campus caracteriza-se por estar assentado diretamente sobre rochas ou materiais da rocha, variando de raso a muito raso e apresentando baixa capacidade de drenagem.

Zona A – Solo natural, área semiplana, vegetação de pequeno porte, com apenas uma edificação (escritório da estação meteorológica) – **área de expansão**.

Zona B - Solo natural, maior cota de nível, área plana e semiadensada, edificações de 1 pavimento, trama aleatória, concentração de uso de laboratórios, telhado em fibrocimento e metálico – **área a ser melhorada**.

Zona C - Solo pavimentado, terreno semiplano, vegetação de pequeno porte, área semiadensada, edificações com 1 pavimento, zona de uso de salas de aula, formada por edificações com telhado cerâmico – **área a ser melhorada**.

Zona D - Solo pavimentado, terreno plano, pouca concentração de vegetação, edificações com 1 pavimento, uso administrativo, edificações com telhado cerâmico – **área a ser transformada**.

Zona E - Solo natural, topografia pouco acidentada, presença de vegetação pouco adensada, edificações de uso residencial e institucional, recobrimento misto das edificações – **área de expansão**.

Zona F - Solo natural, com poucas edificações, topografia côncava, com vegetação nativa da região – **área de conservação**.

4. RESULTADOS

Com base nas análises realizadas, a comissão de elaboração definiu diretrizes para o ordenamento territorial do campus objeto de estudo e optou pelo plano diretor e definições de edificações baseado na forma (FARR, 2013).

O zoneamento convencional geralmente ignora a forma das edificações e foca apenas nos usos, recuos, gabaritos e densidades. Os planos baseados na forma, no mínimo, definem como cada tipo de edificação será implantado, as exigências de uso e o gabarito. As diretrizes detalham como o terreno do campus será ocupado e definem técnicas de abastecimento de água, aproveitamento de água de chuva, gestão de águas pluviais, redes de esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos e definições de materiais para as superfícies impermeáveis.

Em complementação às diretrizes propostas, devem ser desenvolvidos projetos de paisagismo, projetos elétricos e de telecomunicações (dados e telefonia), de segurança eletrônica e sinalização gráfica. A gestão do plano diretor deve ser definida, bem como o planejamento das obras deve ser elaborado, facilitando as reformas, ampliações e construções das edificações e de infraestruturas propostas.

Na perspectiva de deixar mais claro tal processo apresenta-se algumas representações espaciais (Figuras 9 e 10) e a descrição pontual das diretrizes para o campus de Caicó.

1. Demolição dos prédios atualmente ocupados pelo almoxarifado e prática jurídica (16 e 17), pela direção (20), pelos laboratórios (antiga residência universitária - 6), pelo escritório da estação climatológica (8) e pela vigilância (22) (Figura 9).

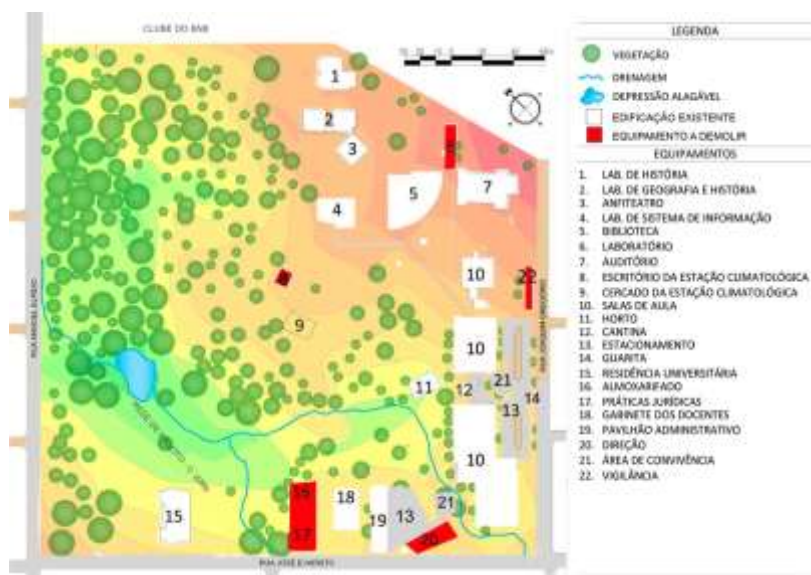


Figura 9 – Localização dos equipamentos a serem demolidos no campus de Caicó.
Fonte: Borges et al (2013).

2. O edifício onde hoje funciona o almoxarifado (16) e a prática jurídica (17) será demolido, e no local será construído o ginásio poliesportivo (Figura 10).

3. Projetar sobre o atual prédio de gabinete de docentes e o pavilhão administrativo uma cobertura espacial para abrigar o centro de convivência. Os referidos prédios deverão ser reformados para o funcionamento de cantina, livraria, caixas eletrônicas de bancos, galeria de arte, dentre outros serviços.

4. Na reforma do centro de convivência, nos espaços externos dos atuais gabinetes de docentes voltados para o ginásio poliesportivo, funcionarão as atividades da prática jurídica, o escritório da estação climatológica e a sala da vigilância.

5. Localização do restaurante universitário na área do estacionamento próximo ao prédio da direção atual, com área de carga e descarga.

6. Definição de área de conservação ambiental composta pela área de drenagem na porção central do campus e da reserva de vegetação nativa da região.

7. Relocação do cercado da estação climatológica (9) para a área de conservação, cuja viabilidade será alvo de consulta ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

8. Limitar a quatro o número de acessos ao campus: 1. sudoeste (próximo ao restaurante universitário proposto); 2. sudeste (próximo às salas de aula existentes); 3. noroeste (próximo a garagem de veículos institucionais); 4. acesso de pedestres e motos/bicicletas próximo à residência universitária existente.

9. Os estacionamentos para automóveis e motos/bicicletas que atenderão ao campus, deverão estar próximos aos acessos propostos.

10. As vias internas propostas para o campus serão predominantemente para pedestres, podendo eventualmente ser utilizadas para carga/descarga e emergência, como, por exemplo, para o acesso do carro de bombeiros.

11. Garantir condições de acessibilidade e livre circulação de pessoas com deficiências ao espaço livre do campus, bem como aos edifícios existentes e aos novos edifícios a serem construídos, de acordo com a legislação vigente.

12. Definição da área de expansão do campus na porção central, constituindo-se de plano de forma/massa e plano de edificações definidas por uma tipologia arquitetônica e passarela de ligação entre os blocos de três a quatro pavimentos dependendo da topografia existente. O arranjo dos blocos poderá ser baseado em número múltiplo conforme a necessidade de ocupação.

13. A ocupação da área de expansão teve como ponto de partida o projeto do prédio da Escola Multicampi de Ciências Médicas do RN, constituída por 4 módulos, com previsão de mais um módulo para possível ampliação. Os demais módulos da área de expansão serão destinados aos novos cursos propostos, e um ao Polo de Apoio Presencial da UAB.

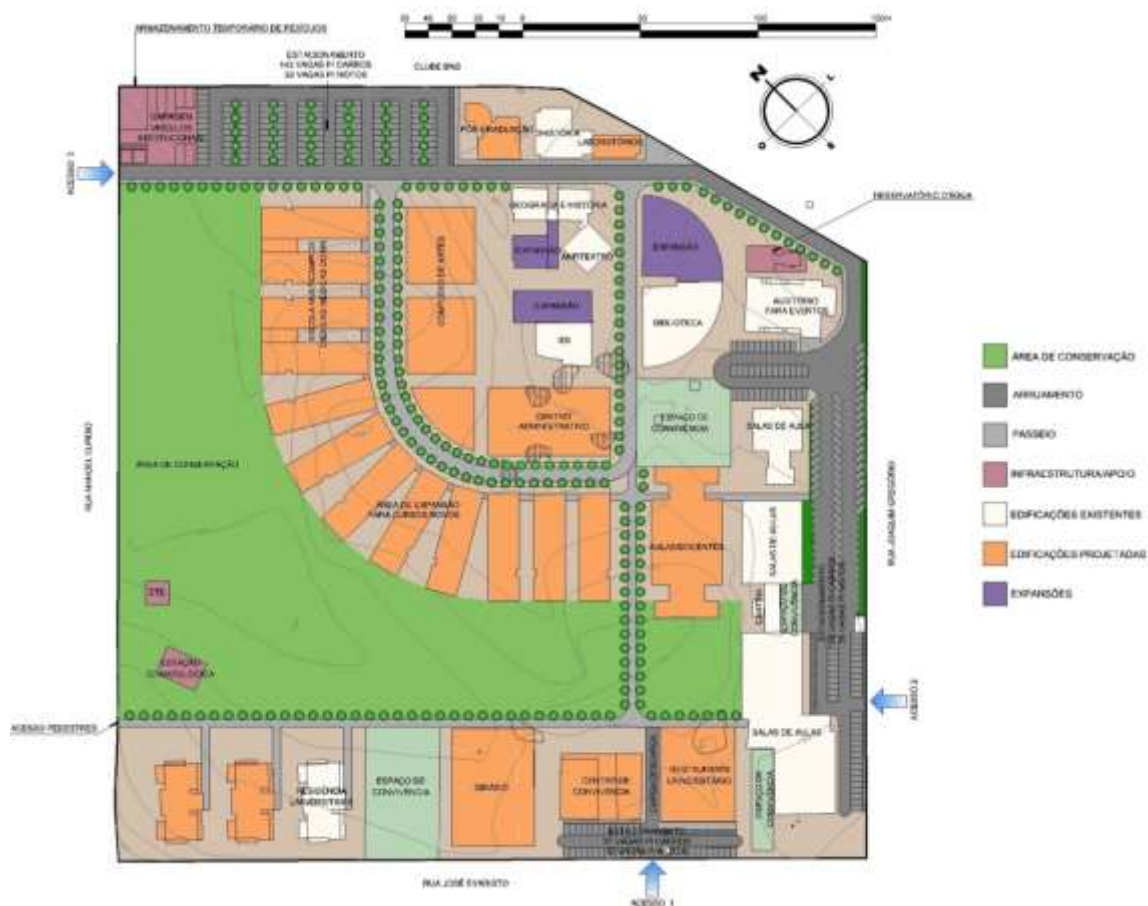


Figura 10 – Síntese das diretrizes para o campus de Caicó.

Fonte: Acervo da Comissão de elaboração do Plano Diretor.

14. Na área de expansão na porção central e norte do campus também estão previstos o complexo de artes (curso de música), prédios para pós-graduação e laboratórios.

15. Transferência da direção, ambientes administrativos e gabinetes de professores para a nova estrutura planejada para a área central do campus, constituindo-se no centro administrativo.

16. Na proximidade da residência universitária existente projetar-se-á a área de expansão para mais duas unidades com mesma tipologia arquitetônica.

17. Os cursos existentes utilizarão as salas de aula na porção sudeste do campus. As atividades diversas desenvolvidas naqueles espaços, a exemplo de administração e laboratórios, deverão ser transferidas para novas estruturas propostas ou ampliações de laboratórios existentes.

18. Devem ser realizadas as melhorias necessárias nos blocos de salas de aula na porção sudeste do campus, para atender a sua principal finalidade.

19. Construção de novo bloco para salas de aula e gabinetes para docentes, nas proximidades do setor de aulas existente.

20. Reestruturação dos espaços de convivência existentes (na frente da cantina atual, na proximidade dos blocos de salas de aula existentes e do lado do restaurante universitário), e os novos espaços propostos (próximos à biblioteca e a área entre o ginásio poliesportivo e residência universitária).

21. Projetar garagem para os veículos institucionais próxima ao acesso 3.

22. Adequação do sistema de abastecimento de água incluindo a construção de reservatórios inferior e elevado ao lado do prédio do auditório para eventos (na maior cota de nível do terreno do campus), de rede de distribuição de água potável e do sistema de prevenção e combate a incêndios, e de rede de água de reuso (esgoto tratado) para irrigação, devidamente identificada e protegida.

23. Aproveitamento da água de chuva possível de ser coletada das coberturas dos prédios, para consumo como bebida e outros usos, por meio de sistema de captação e reserva em cisternas com proteção sanitária.

24. O esgotamento sanitário dar-se-á com base na rede coletora interna e no tratamento em estação de tratamento (ETE) própria, a ser construída na área de conservação, possibilitando o uso do esgoto tratado (reuso da água) para irrigação, e/ou a interligação de parte dos esgotos do campus ao sistema de esgotos da cidade.

25. Para a drenagem das águas pluviais provenientes das ruas lindeiras do campus, propõe-se a construção de galeria externa para desviar o deságue da Rua Joaquim Gregório para a Rua José Evaristo, e um sistema misto de canalização, canais e fluxo natural para controle das águas pluviais no interior do campus.

26. Utilização de piso intertravado nas calçadas, nas áreas entre as edificações e nos estacionamentos a serem construídos, reduzindo o escoamento superficial e riscos de alagamentos.

27. Coleta seletiva dos resíduos sólidos produzidos no campus. Redefinir e projetar as lixeiras para coleta seletiva dos resíduos viáveis de serem processados para reciclagem, e também para coleta de não recicláveis. Implantar Unidade de Armazenamento Temporário de Resíduos (UATR), localizada próxima ao acesso 3, permitindo a coleta final e destino ao Aterro Sanitário do Consórcio do Seridó.

28. Projetar sistemas integrados de abastecimento de água, reuso de águas, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.

29. Recuperação e ampliação das instalações elétricas e de telecomunicações (dados e telefonia), e implantação de sistema de segurança no campus.

30. O paisagismo do campus deverá ser objeto de plano específico e abrangente, a ser desenvolvido por uma equipe de especialistas na área.

31. A sinalização gráfica externa do campus e interna das edificações deverá ser objeto de projeto específico, a ser desenvolvido por equipe de especialistas na área.

32. A implantação e o gerenciamento do Plano Diretor do campus de Caicó estarão sob a responsabilidade de comissão que será designada pelo Reitor e homologada pelo Conselho de Administração - CONSAD, devendo ter um representante da direção do Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES), um da Superintendência de Infraestrutura - SIN, um especialista da área de engenharia, um da área de arquitetura e urbanismo e um da área ambiental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O plano diretor do campus da UFRN em Caicó se constitui o primeiro documento elaborado sob uma perspectiva técnica que contempla o planejamento dos seus espaços. O referido plano refletiu o modo pelo qual são compreendidas e operadas as suas atividades, como são concebidos e alcançados os seus objetivos e quais as perspectivas de expansão. Efetivamente, objetivou-se expressar a compreensão dos problemas na concepção e na manutenção dos espaços físicos, de modo acessível aos responsáveis pela gestão universitária, criando-se um instrumento de planejamento físico, ou seja, de ordenamento territorial.

Conclui-se que o plano diretor configura-se como um instrumento de ordenamento territorial do campus objeto de estudo, que deve contribuir para um processo de ocupação do espaço de forma planejada, considerando os aspectos socioambientais da comunidade universitária e de seu entorno. Além disso, é uma ferramenta importante na consolidação da política de interiorização desenvolvida pela instituição, podendo servir como aporte não somente para as melhorias que se almeja realizar, mas também para a expansão das atividades acadêmicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.220-3**: desempenho térmico de edificações. Rio de Janeiro, 2005.
- BORGES, A. et al. **Análise bioclimática**: Estudo do campus CERES Caicó. Natal: Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.
- FARR, Douglas. **Urbanismo sustentável**: desenho urbano com a natureza. Tradução Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- KATZSCHNER, Lutz. Urban Climate Studies as Tools for Urban Planning and Architecture. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., 1997, Salvador. **Anais...** Salvador: FAUFBA/LACAM - ANTAC, 1997. p. 49-58.
- NIEMEYER, M. L. A. de. **Conforto acústico e térmico em ambiente urbano**: uma Proposta Metodológica. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
- OLIVEIRA, P. M. P. de. Metodologia do desenho urbano considerando os atributos bioclimatizantes da forma urbana e permitindo o controle do conforto ambiental, do consumo energético e dos impactos ambientais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – AVANÇOS EM TECNOLOGIA E GESTÃO DA PRODUÇÃO DE EDIFICAÇÕES, 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC/EPUSP, 1993. v 2.
- ROMERO, Marta Bustos. **Arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília: Editora UNB, 2001.

AGRADECIMENTOS

À direção do CERES, a comissão e a comunidade universitária local pela participação no processo de elaboração. Aos docentes e discentes dos cursos de pós-graduação em arquitetura e urbanismo e de graduação de engenharia ambiental e a bolsista de apoio técnico, pela colaboração nos trabalhos realizados.