

Biodiseño y bioaprendizaje: perspectivas identitarias para un territorio urbano

Claudia Alquezar Facca⁽¹⁾, Agda Regina Carvalho⁽²⁾,
Murilo Marcos Orefice⁽³⁾, Viviane Tavares de Moraes⁽⁴⁾ y
Cleomar Rocha⁽⁵⁾

Resumen: El presente estudio explora la convergencia entre diseño y experiencia en la búsqueda de una identidad que articule las dimensiones históricas, arquitectónicas, ambientales y sociales, en la construcción de visualidades. Se hace hincapié en la necesidad de integrar sinérgicamente los recursos naturales, el patrimonio cultural, la sostenibilidad y el bienestar de las personas, para promover una comprensión integral de una localidad determinada, haciendo hincapié en la mejora de su identidad única. El dinamismo de este territorio se refleja en la metodología y el enfoque, manteniendo la plasticidad y flexibilidad de los productos alcanzados, trabajados en lenguaje y significado. El corpus de la investigación se basa en el informe de investigación “Entre Derivas: Diseño y Experiencia”, que presenta aspectos de la aldea de Paranapiacaba, patrimonio histórico que forma parte de la Reserva de la Biosfera de la Mata Atlántica, ubicada en la ciudad de Santo André, São Paulo, Brasil. Con enfoques innovadores y experimentales, como el biodiseño y la biomímesis, los componentes de la flora y fauna de los biomas locales guían el diseño para el reconocimiento y creación de composiciones visuales que representen los aspectos identitarios del territorio, asegurando su vínculo de pertenencia, construido a partir de las relaciones de afecto y tradición del municipio. El diseño especulativo es prácticamente la base para la creación de proposiciones innovadoras y especializadas para la región. Estos enfoques juegan un papel clave en el diseño de soluciones que trascienden los paradigmas tradicionales.

Palabras clave: Biodiseño - Diseño Especulativo - Biomímesis - Bioaprendizaje - Experiencia - Innovación Social - Sostenibilidad

[Resúmenes en castellano y en portugués en las páginas 265-266]

⁽¹⁾ **Claudia Alquezar Facca**, es Diseñadora, Educadora e Investigadora en Diseño. Doctorado en Diseño (Universidad Anhembi Morumbi, SP/Brasil), Doctorado *Sandwich*, con beca de Capes (Facultad de Ingeniería de la Universidad de Oporto, Portugal). Maestría en Diseño (Universidad Anhembi Morumbi, SP/Brasil). Especialización en Comunicación y Artes y Didáctica de la Educación Superior (Universidade Presbiteriana Mackenzie, SP/Brasil). Graduación en Diseño Industrial con Calificación en Diseño de Producto (Universidade Presbiteriana Mackenzie, SP/Brasil). Es profesora titular del Curso de Graduación en Diseño del Centro Universitario del Instituto Mauá de Tecnología – CEUN-IMT (São

Paulo/Brasil). É Gestora Estratégica en el 1961 Design Studio y Fab Lab Mauá del Centro de Investigación (IMT). Es investigadora en los grupos de investigación: LabDesign (CEUN-IMT), Educación en Ingeniería, Diseño y Administración (CEUN-IMT) e Inovesign (UFMS). Es autora de dos libros y numerosos artículos, es miembro del comité científico y jurado de varios eventos científicos y culturales. Tiene interés y producción científica en las siguientes áreas de investigación: Metodología de Proyectos, Investigación en Diseño, Enseñanza y Aprendizaje en Diseño e Ingeniería, Multi, Inter y Transdisciplinariedad, Estrategias Activas de Aprendizaje, *Design Thinking*, Educación y Cultura *Maker*, Fabricación Digital, Fab Labs, entre otros. claudiafacca@maua.br

⁽²⁾ **Agda Regina Carvalho**, es Artista visual. Posdoctorado en Artes por el Instituto de Arte - UNESP. Posdoctorado en Humanidades Digitales por el Media Lab - UFG. Doctorado en Ciencias de la Comunicación - ECA-USP. Maestría en Artes Visuales por el Instituto de Arte - UNESP. Profesora titular e investigadora de Diseño en el Centro Universitario del Instituto Mauá de Tecnología (CEUN-IMT). Líder del Grupo de Investigación LabDesign: Procesos Creativos, Experiencia e Innovación (CEUN-IMT). Participa en el curso de posgrado Arquitectura y Ciudad - Universidad de Vila Velha - ES. Y la Línea de Creación en Arte y Ciencia del Grupo de Investigación Internacional e Interinstitucional entre Arte, Ciencia y Tecnología (GIIP - UNESP). Representante regional del Asociación Nacional de Investigadores en Artes (ANPAP) (2019.-2021) Integró la Junta Directiva de ANPAP (2017-2018). Actuó en el PPG - Maestría y Doctorado en Diseño en la Universidad Anhembi Morumbi (2011–2019) y en el PPG en Moda, Cultura y Arte en el SENAC (2002–2009). Coordinó el proyecto de Reconstitución del Ballet Triádico de la Bauhaus - Centro Universitario SENAC (2007-2009). Integró el Jurado del *Premio Museu da Casa Brasileira* (2019 y 2021). Integra las publicaciones: *Diseño Contemporáneo* (2005), *Formas de ver la moda* (2010), *Sintonía de la moda* (2010), *Cuerpo y ropa* (2015), *Dimensiones: Arte_Diseño_Tecnología* (2020), *Conectar la cultura* (2021), *Dimensiones del arte y la tecnología* (2022). Participa en exposiciones nacionales como EmMeio# 16, 17, 18, 19, 20 (Brasília, Brasil) y internacionales como *Ars Electrónica - Áustria* (2017/2023), *AIFA AI and the future of arts - Luxemburgo* (2021), *PIKSEL Festival, Begem/Norwav* (2021). Desarrolla investigaciones y proyectos que abordan la articulación entre Diseño, Arte y Tecnología y la experiencia del cuerpo/espacio. agdacarvalho@maua.br

⁽³⁾ **Murilo Marcos Orefice**, Maestría en Artes Visuales por el Programa de Posgrado del Instituto de Artes de la Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita - IA/UNESP (2009). Posgrado en Historia del Arte y Cultura Contemporánea por el Instituto de las Artes de la UNESP (2005). Es licenciado en Comunicación Social - Publicidad por la Facultad de Comunicación y Artes de la Universidad de São Paulo - ECA/USP (1999). Es miembro del Grupo de Investigación: LabDesign: Procesos Creativos, experiencia e innovación en el Instituto Mauá de Tecnología (CEUN-IMT). Se desempeña como docente en el Instituto Mauá de Tecnología y en la Facultad Cásper Líbero. También trabajó en los programas de pregrado y posgrado de la Universidad Anhembi Morumbi y en la Facultad Oswaldo Cruz. Es artista visual y desarrolla obras utilizando diversos medios como el grabado, la pintura y la escultura. También produce obras con herramientas digitales. Es diseñador,

ilustrador y director de arte y realiza proyectos en estas áreas para marcas, libros, editoriales, digitales y publicitarias. Ha trabajado como diseñador, director de arte y director creativo en estudios y agencias durante más de 20 años. Tiene experiencia en las áreas de Artes Visuales, Diseño Gráfico y Comunicación/Publicidad. murilo.orefce@maua.br

⁽⁴⁾ **Viviane Tavares de Moraes**, es Profesora de tiempo completo en el Centro Universitario del Instituto Mauá de Tecnología – (CEUN-IMT), Cursos de Diseño y Ingeniería Mecánica. Posdoctorado en Ingeniería Química y en Ingeniería Metalúrgica y de Materiales de la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo (POLI-USP). Tiene dos grados, el primero en Tecnología Ambiental y el segundo en Ingeniería Ambiental. Desarrolló un proyecto de investigación para su maestría y doctorado en el Departamento de Ingeniería Metalúrgica (USP). Tiene experiencia en el área de química, medioambiente y metalurgia extractiva, tratamiento de residuos, efluentes y emisiones atmosféricas, trabajando principalmente en las siguientes líneas de investigación: residuos electrónicos, reciclaje, recuperación de metales, tratamiento de efluentes, análisis de ciclo de vida de productos y nanomateriales. Tiene experiencia en la gestión de un grupo de investigación con estudiantes de maestría, doctorado e iniciación científica, actuando en el área de desarrollo de proyectos de investigación para obtener financiamiento de Capes, CNPq, Fapesp y Finep. Participa activamente en la adquisición de nuevos equipos, infraestructura de laboratorios y Centros Multiusuario, así como en el desarrollo de nuevos proyectos, rendición de cuentas e informes técnicos. Trabaja en el Grupo de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (CEUN-IMT), donde desarrolla investigaciones sobre nanomateriales. viviane.moraes@maua.br

⁽⁵⁾ **Cleomar Rocha**, es Posdoctorado en Arte y Ciudades Inteligentes (USP), Poética Interdisciplinaria (UFRJ), Estudios Culturales (UFRJ) y en Tecnologías de Inteligencia y Diseño Digital (PUC-SP). Doctorado en Comunicación y Cultura Contemporánea (UFBA), Maestría en Arte y Tecnología de la Imagen (UnB) y con Licencia en Letras (FECLIP). Profesor del Programa de Posgrado en Artes Visuales y Cultura de la Facultad de Artes Visuales (Universidad Federal de Goiás – UFG). Coordinador del Laboratorio de Investigación, Desarrollo e Innovación en Medios Interactivos en UFG (Media Lab / UFG). Artista investigador con proyectos / investigación en diseño de interfaces, medios interactivos, interfaces computacionales y arte tecnológico. Investigador productividad CNPq. cleomarrocha@gmail.com

1. Introducción

Según Norman (2008), la relación entre diseño y experiencia propone un enfoque centrado en el usuario, en el que el diseño va más allá de la mera funcionalidad y tiene en cuenta las necesidades emocionales y afectivas de las personas. Norman resalta la importancia de comprender las complejas relaciones entre las características culturales, sociales,

ecológicas y económicas del espacio geográfico para fundamentar el diseño. Introduce el concepto de diseño emocional, haciendo hincapié en la importancia de la estética y la emoción a la hora de crear productos que no sólo cumplan bien sus funciones, sino que además generen una conexión emocional positiva con los usuarios. Por ello, el enfoque de Norman resalta la importancia de una experiencia de usuario completa que vaya más allá de la eficacia funcional e incorpore elementos emocionales, contribuyendo así a la creación de productos significativos y satisfactorios.

Ampliando esta experiencia anclada en sólidos principios teóricos bajo el dominio del diseño e inspirada en la naturaleza y el espacio que nos rodea, la intersección entre Biodiseño y Bioaprendizaje emerge como un campo prometedor, redefiniendo no sólo la estética bajo una nueva luz, sino también la experiencia que implican los territorios de las distintas ciudades. Explorar las profundidades de esta convergencia de forma inusual e innovadora, la articulación entre el pensamiento complejo y el contexto sociocultural contemporáneo sirve de escenario y marco a los objetos de estudio en cuestión (Facca, Carvalho, Moraes, & Rocha, 2023).

El Biodiseño y la Biomimesis (Queiroz, Aguiar, & Araújo, 2017), o sea, el diseño inspirado en la naturaleza, este enfoque interdisciplinario integra el diseño, la biología y la tecnología, traspasando fronteras disciplinarias para aplicar soluciones de los sistemas biológicos en la investigación y el desarrollo, lo que da lugar a inventos e innovaciones técnicas (Farzaneh & Lindemann, 2019). La economía al comprender que la naturaleza nos enseña a través del Bioaprendizaje (*Biolearning*), se hace factible adquirir, a través de sus perspectivas, conocimientos sobre formas e ideales de supervivencia, máxima eficiencia y sostenibilidad. De este modo, podemos ver cómo el diseño puede mejorar la calidad de vida de las personas “probando” estructuras naturales y desarrollando soluciones para resolver problemas complejos (Estévez, 2020).

Explorar la experiencia del diseño y el territorio pone de relieve la importancia de un enfoque centrado en el ser humano, en el que el entorno construido no sólo es funcional, sino que también proporciona una experiencia sensorial y emocional significativa. A través de la integración de conocimientos de diversas disciplinas, el ámbito del diseño se aborda aquí desde la perspectiva no convencional del territorio, la biodiversidad y los productos locales. La valorización de los recursos locales es un tema profundamente enriquecedor e intrincado, ya que los productos abarcan dimensiones simultáneas, tanto físicas como cognitivas. Es esencial reconocer las características del contexto local, incluido el territorio, para comprender las relaciones que se establecen en torno a la producción y el consumo. Según Krucken (2009), la perspectiva del diseño desempeña un rol fundamental en esta difícil tarea de mediar entre la producción y el consumo, la tradición e innovación, así como entre cualidades locales y relaciones globales. Los productos locales representan manifestaciones culturales profundamente vinculadas al territorio y a la comunidad de origen. Son el resultado de una intrincada red, tejida a lo largo del tiempo, que incorpora recursos de biodiversidad, métodos tradicionales de producción, costumbres y hábitos de consumo. La condición de producto vinculado al territorio y a la sociedad en que se originó se resume en el concepto de *terroir*, presentado por la autora, que engloba el producto, el territorio y la sociedad que lo produce, caracterizando el contexto geográfico en el que los valores patrimoniales son el resultado de intrincadas relaciones entre características

culturales, sociales, ecológicas, económicas e históricas, que se entrecruzan a lo largo del tiempo. Así, las teorías contemporáneas sobre diseño, experiencia y territorio hacen hincapié en la necesidad de crear espacios que no sólo sirvan a las necesidades prácticas, sino que también resuenen con las identidades de las comunidades creativas y la noción de pertenencia, base de la construcción de la identidad.

En este contexto, la percepción visual, como una de las materias primas de la experiencia (Arnheim, 2016), desempeña un rol crucial en la conformación de la identidad y la conexión de las personas con su entorno urbano. La aplicación del Biodiseño y el Bioaprendizaje puede ser un catalizador para el desarrollo de un sistema de identidad visual único, que incorpore elementos biomiméticos para reflejar la riqueza y complejidad de la naturaleza en las estructuras de la región, dando lugar no sólo a soluciones estéticamente atractivas, sino también a una simbiosis más armoniosa entre el entorno construido y el ecosistema natural circundante. En este contexto surgió el desarrollo del diseño de superficies, buscando comprender su campo de acción y los fundamentos de su lenguaje. Las superficies son elementos inherentes a los objetos, perfilan sus formas y les confieren resistencia (Rüthschilling, 2008). A lo largo de la Antigüedad, sirvieron como medio de expresión humana, pero no fue hasta la industrialización y el desarrollo del diseño cuando el tratamiento de las superficies pasó a reconocerse como una etapa fundamental del proceso creativo. Inicialmente concebidos como lisos, duros y fríos, los productos industriales, con la introducción del diseño en el proceso de concepción, empezaron a diseñarse para que tuvieran texturas, fueran acogedores y suaves, con el objetivo de proporcionar un mayor confort al consumidor (Cassimiro & Carvalho, 2023).

Al profundizar en este diálogo interdisciplinar entre Diseño, Biodiseño, Bioaprendizaje y Biomimesis, pretendemos, a través de un análisis crítico y creativo, descubrir las perspectivas identitarias emergentes para territorios pertenecientes a los complejos sistemas de la contemporaneidad, respaldadas por sólidas referencias teóricas, con el objetivo no sólo de comprender, sino también de despertar perspectivas para el campo del diseño que conduzcan a una simbiosis más profunda con la naturaleza, promoviendo así ciudades más auténticas y conectadas con sus raíces naturales. Según Manzini (2008), la sociedad contemporánea, en toda su complejidad y contradicciones, puede interpretarse como un gran laboratorio de ideas para la vida cotidiana. En este contexto, las formas de ser y hacer se despliegan, generando nuevas preguntas y respuestas inéditas. Esta dinámica refleja precisamente el concepto de innovación social, caracterizado por transformaciones en la forma en que los individuos o las comunidades abordan la resolución de problemas o crean nuevas oportunidades identificadas, en muchos casos, en los que esta creatividad socialmente difusa se expresa en el diseño de actividades que se manifiestan sin interferir en el ritmo y la producción del territorio.

A través de enfoques innovadores y experimentales, los elementos constitutivos de la flora y la fauna de los biomas locales influyen en el proceso de concepción de las visualidades para la propuesta de formas y una paleta de colores que conecten con el territorio. Este enfoque garantiza un vínculo de pertenencia, basado en relaciones afectivas y tradiciones intrínsecas a la región. El diseño especulativo (Balagtas, 2016), al mirar hacia el futuro con la mirada puesta en lo imprevisible (Dunne & Raby, 2013), surge como fundamento preponderante para la gestación colectiva de propuestas innovadoras y especializadas,

ajustadas a las particularidades regionales para pensar el futuro y los rumbos en relación con las cuestiones ambientales y el modo de vida de la comunidad de residentes y empresarios locales.

Estos enfoques desempeñan un rol fundamental en la formulación de soluciones que trascienden los paradigmas convencionales, confiando al proceso de diseño territorial un carácter distintivo y orientado al futuro. La aplicación del diseño especulativo en una ciudad caracterizada por distintos microescenarios y una variedad de conexiones sociales y afectivas estimula la reestructuración del panorama global y la reconfiguración de la interacción de la colectividad con la realidad (Dunne & Raby, 2013). De este modo, es crucial reconocer el momento presente y comprometerse con él, superando los límites del ámbito del diseño e identificando oportunidades en el aspecto general de las cosas en su contexto. Deliberar sobre cómo podrían transformarse las relaciones y el mundo que nos rodea, proponer proyectos y concebir caminos diferentes permite anticipar acciones e identificar nuevas prioridades en la escena cultural y social (Carvalho, Carreira, Onaga, Yoshikawa, & Sarno, 2021).

Con el fin de desarrollar un producto interdisciplinario intrínsecamente vinculado a la cultura nacional y al potencial que ofrecen los ecosistemas, se decidió centrarse en la Villa Ferroviaria de Paranapiacaba y en la Mata Atlántica como objetos de estudio. Esta acción es el resultado de los proyectos de investigación “Entre Derivas: Diseño y Conectividad”¹ y “Entre Derivas: Diseño y Territorio”², realizados en la ciudad paulista de São Bento do Sapucaí (Brasil), en 2021 y 2022 (Carvalho, Onaga, & Yoshikawa, 2021; Carvalho, Carreira, Onaga, Yoshikawa, & Sarno, 2021; Onaga & Carvalho, 2021). Y, dando continuidad, ahora forman parte del proyecto “Entre Derivas: Diseño y Experiencia”³ (Cassimiro & Carvalho, 2023; Giorgi & Orefice, 2023), ambos realizados en el grupo de investigación LabDesign, en el Instituto Mauá de Tecnología (SP/Brasil).

Mediante la aplicación de la metodología de la deriva urbana, cuyo objetivo es analizar el contexto urbano y emocional de las ciudades y comunidades, este estudio utiliza enfoques vinculados al diseño especulativo como las técnicas y la investigación etnográfica para examinar los patrones de comportamiento humano y los grupos sociales de la región (Kozinets, 2014; Carvalho, Carreira, Onaga, Yoshikawa, & Sarno, 2021).

Con el objetivo de proponer efectivamente visualidades vinculadas a la localidad, se realizó un análisis profundo de Paranapiacaba, que incluyó investigación bibliográfica, interacción con la comunidad y visitas técnicas para relevar los elementos perceptibles y evidentes de la región, como las formas urbanas y naturales y las cuestiones ocultas en los bosques, las curvas, la niebla y la cultura local, como la fruta cambuci. Entre las diversas especies vegetales del parque ecológico de la villa ferroviaria, esta fruta se destaca por su relevancia cultural y económica para la localidad.

A partir de estas investigaciones, se realizaron análisis biomiméticos estudiando morfologías en el medio ambiente y utilizando un Microscopio Electrónico de Barrido (MEB)⁴ para observar formas a microescala, que culminaron en creaciones gráficas (Cassimiro & Carvalho, 2023). El objetivo de estas iniciativas consiste en resaltar la importancia de las acciones encaminadas a un futuro sostenible y fomentar nuevas conexiones entre los seres humanos y la naturaleza.

2. Diálogos entre saberes

La investigación contemporánea en general, y en este caso en particular, adquiere una dimensión interdisciplinaria, dado el carácter transversal del objeto y *corpus* de investigación y, evidentemente, del alineamiento epistemológico que, *per se*, indica este enfoque. Reflexionar sobre las problemáticas contemporáneas del diseño y sus aplicaciones transversales implica asumir cuestiones que atraviesan la sostenibilidad, el medio ambiente, la complejidad y las matrices culturales y sus abordajes, generando un contexto en el que el enfoque disciplinario no alcanza, ni con sus metodologías ni con sus enfoques.

Por ninguna otra razón, las discusiones planteadas por Manzini (2008) parecen tener la adhesión necesaria para contextualizar su pensamiento y el *corpus* de la investigación, en la medida exacta en que habla de innovación social vinculada a la sostenibilidad. El autor se basa en modelos de comunidades creativas y conexiones en red, mostrando lo que la ciencia y la tecnología vienen señalando desde hace tiempo: el conocimiento, como la esencia del ser humano, es colectivo/social.

El italiano subraya que el diseño no está desvinculado de la praxis social, asumiendo que la innovación refleja estrategias, conceptos y métodos para satisfacer las necesidades sociales en toda su diversidad. Con esto, Manzini (2008) refuerza la idea de que el diseño no es un campo filosófico, sino una estrategia social práctica que conduce a la eficiencia, sin dejar de lado la sostenibilidad y, fundamentalmente, la sociabilidad. Esta adhesión puede verse en las discusiones sobre temas como Biodiseño y Bioaprendizaje, y también en el *corpus* de la investigación, la Villa Ferroviaria de Paranapiacaba, así como en los estudios sobre el cambuci.

Por un lado, los patrones de identidad que simbolizan la pertenencia. Por el otro, las perspectivas formales y sintácticas que en sí mismas pueden prospectar y simbolizar la identidad, al tiempo que refuerzan la creatividad, la sostenibilidad y las preocupaciones colectivas de una villa, de un pueblo.

No es de extrañar que la biomímesis se convierta en uno de los hilos conductores de este pensamiento y enfoque, tal como lo sugiere Benyus (2003) al provocar la innovación inspirada en la naturaleza. Más allá de los aspectos formales y perceptivos del arte (Arnheim, 2016), notablemente marcados por la caracterización de grafemas y cromemas, cuyas enseñanzas han servido poderosamente para situar los fundamentos de la psicología visual, más concretamente de la sintáctica, en el reconocimiento y aplicación de patrones gráficos y visuales, Benyus (2003) busca inspiración pragmática en la naturaleza, llegando a la biomímesis en su *modus operandi*.

Ya se trate de la forma en que una hoja absorbe energía o de cómo el ciclo vital de un bosque inspira un negocio, Benyus (2003) refuerza el pensamiento sostenible en la complejidad de la naturaleza, buscando allí inspiración para comprender el universo de la cultura humana, perfeccionándola. Este mismo pensamiento colectivo e implicado es también una referencia para Maldonado (2012), quien sugiere pensar la cultura y el rol del diseño contenido en ella. Más allá del pensamiento técnico, el autor provoca un pensamiento complejo, creativo y colectivo al pensar en la sociedad, la cultura y la tecnología. Sin lugar para el pensamiento simplista, resalta la interdisciplinaria y el lugar del mundo para

el diseño articulado con la sostenibilidad, el pensamiento complejo y la tecnología, motor de la contemporaneidad.

El enfoque analítico adoptado en esta investigación se organiza a partir de un marco teórico de referencia cuyos principales pensadores basan sus ideas en torno a la complejidad, sostenibilidad, colaboración, sociedad y percepción, con aplicaciones centradas en el medio ambiente, la biomimesis y la pertenencia en la representación simbólica de la cultura, organizando una línea de pensamiento basada en la lógica inductiva, observando el *corpus* específico para la generalización teórica, sin descartar la intencionalidad fenomenológica que organiza los principios hermenéuticos que hacen posible el enfoque, como se verá posteriormente.

3. La Villa Ferroviaria de Paranapiacaba

La singular y pintoresca Villa Ferroviaria de Paranapiacaba se encuentra a sólo 30 km del centro de Santo André, en las montañas de Serra do Mar, en el estado de São Paulo, región sudeste de Brasil. (Prefeitura de Santo André, 2024). Fundada a finales del siglo XIX, fue construida originalmente por São Paulo *Railway* –uno de los primeros ferrocarriles del país– durante la concesión de la vía férrea Santos-Jundiaí. El nombre “Paranapiacaba” es de origen tupí-guaraní y significa “lugar desde donde se ve el mar”, lo que indica la posición elevada de la ciudad en las montañas de la región (*Ver Figura 1*).

Catalogada por los consejos nacional, estatal y municipal de patrimonio, Paranapiacaba es un auténtico museo al aire libre. El rasgo más llamativo de la pequeña villa es su arquitectura distintiva, caracterizada por casas y estructuras históricas que reflejan la influencia inglesa de la época en que se fundó.

La villa ferroviaria, diseñada para alojar a los trabajadores del ferrocarril, aún conserva muchos de estas antiguas construcciones, lo que les permite a los visitantes realizar un viaje en el tiempo. Además de por su singular arquitectura, la ciudad es conocida por sus exuberantes paisajes, situados en plena Mata Atlántica, con senderos y zonas de preservación medioambiental por todas partes, que ofrecen a los visitantes la oportunidad de explorar la abundante naturaleza de sus alrededores. El sistema funicular, utilizado para transportar cargas a través de la escarpada geografía de la región, es una de las características icónicas de Paranapiacaba. Este medio de transporte, aún en funcionamiento, es testigo histórico de la ingeniería ferroviaria del siglo XIX.

A pesar de su encanto histórico y natural, Paranapiacaba también se ha enfrentado a retos a lo largo de los años, especialmente con la transformación del sector ferroviario y el desarrollo urbanístico. Sin embargo, la ciudad ha mantenido viva su esencia única, atrayendo a turistas y entusiastas de la historia y la naturaleza por igual, ofreciendo una experiencia única que combina el pasado, el presente y el entorno natural.

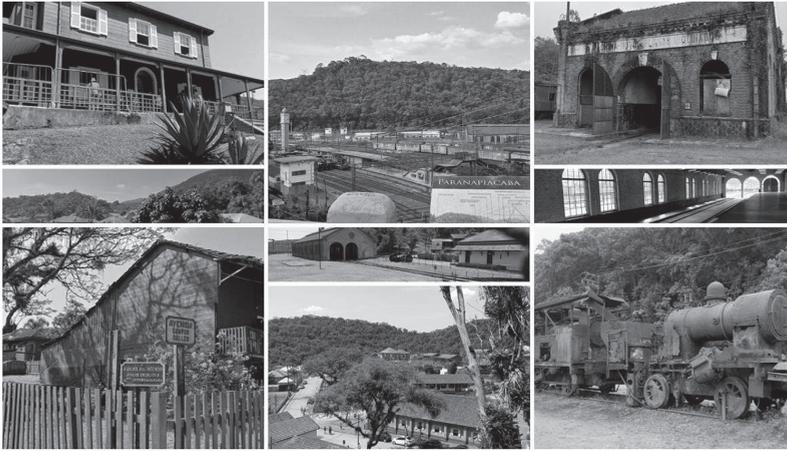


Figura 1. Vistas Generales de Paranapiacaba (Fuente: (Cassimiro & Carvalho, 2023).

La investigación “Entre Derivas: Diseño y Experiencia” comienza con la deriva hacia la percepción de la Villa Ferroviaria de Paranapiacaba, que representa un polo de desarrollo en el ámbito del diseño, la industria, el transporte y la ocupación humana. El sitio “conserva importantes bienes patrimoniales culturales y tecnológicos vinculados a la presencia y el rol del ferrocarril y el testimonio de un modelo arquitectónico y urbano bastante avanzado para el momento de su implantación” (D’Agostini & Abascal, 2014, p. 138). En el siglo XIX, Paranapiacaba era fundamental como almacén para el mercado interno y para la exportación de productos agrícolas del interior de São Paulo, especialmente café, proporcionando la conexión ferroviaria para el transporte de estos productos hasta el puerto de São Vicente. La inversión británica en la iniciativa de transporte ferroviario ha aportado a la villa tecnología e innovación en varios frentes. El urbanismo fue muy acertado y sus rasgos arquitectónicos aún pueden verse. Por ello, el lugar ha sido catalogado a nivel estatal (1987), nacional (2002) y municipal (2003) con el fin de preservar su legado. Como el clima de la región es tropical húmedo, presenta altos índices de pluviosidad, con precipitaciones bien distribuidas a lo largo del año, y gran nubosidad, una de las características que crea una atmósfera peculiar e interfiere en la percepción de la localidad.

No obstante, este bioma, que solía extenderse por la costa brasileña, ahora sólo representa el 12,4%, conservándose entre el 2% y el 3% en las laderas de la Serra do Mar. La injerencia humana en la región comenzó en 1860, cuando se inició la construcción del ferrocarril Santos-Jundiaí. Hubo un intenso movimiento de tierras y tala del bosque para construir el ferrocarril y abastecer sus calderas. En 1980, la vegetación se vio fuertemente degradada por los contaminantes atmosféricos procedentes del Complejo Petroquímico de la ciudad de Cubatão, lo que provocó la erosión, el derrumbe de las laderas y la regresión del bioma

a la fase inicial de regeneración, poniendo de manifiesto el surgimiento de un compromiso con el medio ambiente.

3.1. Entre la naturaleza y la villa ferroviaria

La estrategia de aproximación a la villa de Paranapiacaba se basa en la aplicación de metodologías y herramientas de observación y relevamiento de los aspectos identitarios de la localidad, cuya esencia surge de la experiencia vivencial y del reconocimiento de las particularidades visuales que anuncian la relación de la villa con la riqueza del bioma de la Mata Atlántica. En este sentido, se utiliza un enfoque interdisciplinario basado en la experiencia para vislumbrar el futuro con herramientas de diseño especulativo (Dunne & Raby, 2013), basado en la percepción y fundamentado en el diseño social (Manzini, 2008), además de la lectura de morfologías, colores y texturas a través del Biodiseño y la Biomimesis. Este proceso incentiva la implementación de propuestas que tienen como objetivo contribuir favorablemente a la comunidad, colaborando con la difusión de aspectos esenciales de la responsabilidad social y ambiental, que se manifiestan en la forma de vida de los residentes y en el comportamiento de los agentes que trabajan en la región. Es importante resaltar que también es un escenario propicio para despertar procesos y acciones de Bioaprendizaje con el Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba, administrado por la Submunicipalidad de Paranapiacaba y el Parque Andreense. Creado en 2003, el Parque Nascentes es una unidad de conservación cuya finalidad es proteger 426 hectáreas de Mata Atlántica, garantizando actividades de ecoturismo y educación ambiental, así como el desarrollo sostenible de la villa.

La Villa de Paranapiacaba es dinámica y dialoga con las exigencias de sus contextos. En este sentido, las actividades en el presente, en medio de diferentes acciones y propuestas, muestran que el futuro es impredecible, porque está abierto a recorrer caminos y experimentar cambios en su recorrido. Especular a través de la deriva es prever futuros probables a partir de los ecos de las propuestas y acciones realizadas en el presente (Balagtas, 2016). Las experiencias ponen de relieve la importancia de buscar un futuro preferible para la villa, basado en relaciones de intercambio e interacción constantes, con el fin de identificar las oportunidades y necesidades actuales y contribuir a acciones que ayuden al desarrollo económico y sostenible del lugar. Y, de este modo, fomentar la preservación del medio ambiente de la región, sin interferir en las características locales. Las propuestas tienen como objetivo percibir conexiones entre la naturaleza, la aldea ferroviaria y sus múltiples agentes y experimentar los aspectos identitarios del lugar a través de la deriva y llevar a cabo acciones en un proceso interdisciplinario. A partir de estas derivas, resultaron pertinentes dos caminos diferentes pero conectados entre sí, ambos tomando como punto de partida los distintos aspectos vividos y analizados en la villa y la búsqueda de una visualidad representativa del territorio que despierte procesos de experimentación proyectual a utilizar en el desarrollo de las piezas del estudio.

Uno de los caminos busca elaborar un estudio de los aspectos visuales que podrían representar a la villa, con el fin de concebir una identidad visual para el lugar, que se representará en una marca y en sugerencias de aplicación en la señalización y el mobiliario urbano de

Paranapiacaba. Para ello, además de los trabajos de campo, se mantuvieron interacciones con diversos agentes sociales de la localidad con el fin de desarrollar una percepción más amplia. Se mantuvieron conversaciones y entrevistas con residentes, comerciantes, artesanos, visitantes y autoridades administrativas de la villa. También se realizaron visitas técnicas de observación y estudios fotográficos de los diversos entornos que componen Paranapiacaba, lo que impulsó la comprensión local.

El otro camino reconoce la relación entre los elementos de la naturaleza de la localidad, centrándose en el estudio del cambuci como patrimonio cultural, profundizando en sus morfologías a escala “micro” para sugerir el diseño de superficies, con referencias visuales que podrían aplicarse en el futuro a diversos productos y, de este modo, dar a conocer una de las referencias locales.

3.2.- Sistemas visuales de Paranapiacaba

Comprender las vocaciones e identidades de Paranapiacaba puede servir de base para iniciativas relevantes, adherentes y con participación activa del público implicado. El desarrollo de una marca y de otras piezas que constituyan una identidad visual para la villa puede contribuir a la percepción de pertenencia de los diferentes agentes que operan en el lugar, de forma esporádica o permanente, generando el compromiso en acciones colectivas o individuales que colaboren con el desarrollo social del lugar, especialmente con las actividades turísticas y con la preservación ambiental e histórica de la región.

Este proceso de diseño está en marcha y el punto de partida para su desarrollo fue la identidad percibida sobre la ciudad, en sus diversos elementos, a través de observaciones realizadas con las herramientas del diseño especulativo. A partir de ahí, se comenzó a profundizar en la percepción de los aspectos visuales fundamentales del lugar con un análisis basado en los registros fotográficos tomados en las distintas ocasiones en que los investigadores realizaron estudios de campo (*Ver Figura 2*). Estas imágenes se clasificaron en unos pocos grupos esenciales para proporcionar una mejor base para la construcción de la identidad visual del lugar.

Se agruparon las fotografías que registraban el entorno urbano y sus peculiaridades arquitectónicas. En ciertas ocasiones, las huellas de la contemporaneidad se aprecian en la composición de las imágenes, como los carteles y objetos de las fachadas y el interior de las tiendas y restaurantes, pero no es la regla. En la mayoría de los casos, lo que vemos son edificios históricos o incluso ruinas que no han sobrevivido a la presión del tiempo.

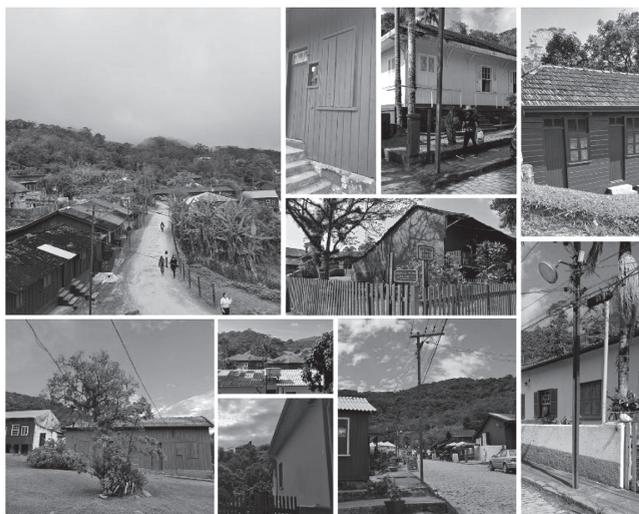


Figura 2.
Registros fotográficos
de elementos
arquitectónicos
de Paranapiacaba
(Fuente: Agda
Carvalho, Murilo
Orefice, Beatriz
Bechelli Giorgi, Livia
Farias Cassimiro,
2023).

El legado de los orígenes ferroviarios del lugar y su construcción por empresas británicas está muy presente. Las casas de madera siguen un estilo inglés en sus formas y sus colores son los tonos terrosos de las pinturas típicas de los vagones de ferrocarril de la época (*Ver Figuras 3 y 4*).

La Torre del Reloj también es una marca registrada del lugar con su estilo que rinde homenaje al *Big Ben* de Inglaterra. Las huellas de estos legados también pueden verse en las señales, las vías que cortan algunas calles, las barandillas, los cables y tantos otros objetos que conforman los espacios de la villa. Muchas de ellas muestran la intervención de la civilización sobre el universo de la naturaleza, pero también el contraataque que sufren los productos humanos con la implacable acción de la oxidación impulsada por la humedad y la niebla siempre presentes, así como los cambios bruscos y contrastados de temperatura de la región.