



**HAL**  
open science

## Interdisciplinarité en Recherche. Préface livre “ Tecendo pontes: interFaces e lugares de acessibilidade”

Guillaume Thomann

### ► To cite this version:

Guillaume Thomann. Interdisciplinarité en Recherche. Préface livre “ Tecendo pontes: interFaces e lugares de acessibilidade”. Tecendo pontes: interFaces e lugares de acessibilidade, 2020, 978-85-237-1523-6. hal-03086331

**HAL Id: hal-03086331**

**<https://hal.science/hal-03086331v1>**

Submitted on 22 Dec 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Proposition préface livre « Tecendo pontes: interFaces e lugares de acessibilidade »

Par Guillaume Thomann, Enseignant-chercheur

Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP\*, G-SCOP, 38000 Grenoble, France

\* Institute of Engineering Univ. Grenoble Alpes

La rédaction d'une préface de livre n'est pas, en soi, identique à un travail de rédaction d'article scientifique. Lorsque la thématique abordée dans le livre se trouve dans des domaines à la marge des spécialités du rédacteur de la préface, la tâche se trouve encore plus ardue. Malgré tout, il est tout à fait intéressant de demander à un professionnel en ingénierie mécanique de produire un contenu dans un domaine différent du sien. S'exposer aux regards d'autres disciplines et chercher à intéresser le lecteur à sa production est un défi intéressant à relever.

Dans cet ouvrage, le Laboratoire d'accessibilité – LACESSE – en relation avec le Département d'Architecture et d'Urbanisme, tous les deux de l'Université Fédérale de Paraíba (UFPB), Joao Pessoa, Brésil ont cherché à relater les expériences de chercheurs et collaborateurs travaillant sur des études et réalisations d'interfaces et espaces d'accessibles. Ainsi, les contributions scientifiques sont axées d'une part sur des collaborations scientifiques et nécessités sociétales et environnementales, et d'autre part sur des exemples de démarches méthodologiques, réalisations techniques et validations expérimentales sur le terrain et dans des environnements urbains. Systématiquement, la recherche de l'accessibilité des lieux est recherchée et les démarches scientifiques collaboratives nécessaires à une élaboration efficace de l'environnement sont mises en avant. Ainsi, les établissements d'enseignement supérieur brésiliens montrent leur engagement et leurs motivations à développer des projets interdisciplinaires autour de cette thématique qu'est l'accessibilité de l'environnement construit. Il est essentiel de pointer du doigt la récurrence des engagements interdisciplinaires nécessaires à l'élaboration de telles propositions à la fois architecturales et technologiques. Les domaines de connaissances abordés collectivement autour d'une problématique unique de terrain sont donc variés mais tous dirigés vers un objectif commun. C'est autour de cette vision de démarche scientifique interdisciplinaire que cette préface sera rédigée.

### Interdisciplinarité en recherche

La définition d'une "discipline" et les discussions sur les variétés de recherche interdisciplinaire, multidisciplinaire ou encore transdisciplinaire ont occupé de nombreux débats savants. Bien qu'il n'y ait pas d'accord établis sur ces définitions, il est clair que les domaines de recherche sont dynamiques - continuellement en émergence, en fusion et en transformation. Ce qui est considéré aujourd'hui comme travaux interdisciplinaire pourrait ne plus l'être considéré demain.

Il est difficile de se lancer dans une définition complète et rassembleuse de ce qu'est la recherche interdisciplinaire. Nous pouvons néanmoins nous référer à une définition figurant dans un rapport des académies nationales françaises: « La recherche interdisciplinaire est un mode de recherche par des équipes ou des individus qui intègre des informations, des données,

des techniques, des outils, des perspectives, des concepts et / ou des théories de deux disciplines ou plus ou des corps de connaissances spécialisées afin de faire progresser la compréhension fondamentale ou de résoudre des problèmes dont les solutions ». L'interdisciplinarité définit donc le fait de sortir du cadre d'une seule discipline ou d'un seul domaine de la recherche. Et c'est bien ici l'objet des contributions réalisées dans le présent livre.

Les recherches interdisciplinaires s'inscrivent en définitive dans la lignée des travaux fondamentaux de qualité qui tout au long des siècles ont eu pour but de faire progresser nos connaissances sans perdre de vue que l'homme, s'il veut savoir-faire, veut aussi comprendre ce monde dont il est à la fois partie intégrante et partie prenante, afin de mieux s'y insérer et de s'y sentir plus à l'aise. Pour poursuivre la tâche dans cette voie de l'apprentissage et de la compréhension du monde qui nous entoure, il faut aujourd'hui vaincre l'entraînement vers la facilité qui se soucie surtout de savoir-faire parcellaire. On oublie souvent trop, que des esprits morcelés ne peuvent construire qu'une science et une société également morcelée (DELATRE, 1984).

Ainsi, l'interdisciplinarité aurait vocation à faire discuter des chercheurs de disciplines différentes, sur un sujet commun, une problématique commune ? Nous, chercheurs, baignons quotidiennement dans cette foison de disciplines alors que nos prédécesseurs avaient à peine de la considération pour les disciplines voisines des leurs. Imaginer un mathématicien discuter autour d'une table avec un littéraire au sujet d'une problématique commune était inimaginable, voire insultant ! De nos jours, des laboratoires de recherche s'affichent ouvertement et revendiquent les bienfaits et avantages de leur organisation plus thématique que disciplinaire. En voilà une liste évidemment non exhaustive, pour laquelle uniquement le nom du laboratoire est un critère de sélection :

- Laboratoire interdisciplinaire littérature et mathématiques de l'Université de Sherbrooke, Canada
- Laboratoire Interdisciplinaire de Psychologie, Université Grenoble Alpes, Grenoble, France
- Laboratoire Interdisciplinaire de Physique, Université Grenoble Alpes, Grenoble, France (Physique, sciences de la Vie et de l'environnement, mécanique, mathématiques appliqués)
- Laboratoire Interdisciplinaire Solidarités, Sociétés, Territoires, Université de Toulouse, France, (anthropologie, études urbaines et rurales, géographie, sociologie, économie, psychologie ou sciences de gestion)
- Laboratoire interdisciplinaire sur les environnements continentaux, Université de Lorraine, France (minéralogie environnementale, de la science du sol, de l'écologie microbienne, de la physico-chimie colloïdale, de l'écotoxicologie, de l'écologie fonctionnelle)
- Laboratoire interdisciplinaire d'Images, Connaissances et Organisation, Berlin, Allemagne (représentants de plus de 40 disciplines différentes)
- Laboratoire Interdisciplinaire en Sciences Naturelles et Humaines, Trieste, Italie (art, éthique, histoire, philosophie et science)

En France, les disciplines de recherche sont organisées par section CNU (Conseil National des Universités). Le Conseil national des universités est une instance nationale régie par un décret. Il se prononce sur les mesures individuelles relatives à la qualification, au recrutement et à la carrière des professeurs des universités et des maîtres de conférences. Il est composé de 11

groupes, eux-mêmes divisés en 52 sections, dont chacune correspond à une discipline. Le domaine de l'Architecture porte par exemple le numéro 18. Cette section 18 est en réalité composée des disciplines de l'Architecture (théories et pratiques), des arts appliqués, des arts plastiques, des arts du spectacle, de l'épistémologie des enseignements artistiques, esthétique, musicologie, musique, sciences de l'art. Nous pouvons dire que ces sections CNU ont vocation représenter l'organisation de l'Enseignement Supérieur et de la recherche d'un point de vue ministériel (équivalence avec la CAPES côté Brésil).

Pour simplifier les choses (ceci est ironique bien évidemment), le fonctionnement et l'organisation de la recherche scientifique en France est pilotée par le CNRS (Comité National de la Recherche Scientifique, donc l'équivalent est le CNPQ au Brésil). D'autres sections et d'autres groupements sont ainsi proposés par le CNRS, et la section 39 est une section par essence pluridisciplinaire qui intègre la discipline de l'architecture, mais aussi cette fois-ci la géographie, l'anthropologie, la sociologie, l'économie, l'urbanisme, les sciences politiques, l'histoire, etc.

Depuis une quinzaine d'années, des vagues de restructuration de départements de recherche ont fait émerger des nouvelles structures qui recouvrent différentes disciplines et section du CNU. Il est donc observé des structures thématiques de plus en plus complexes s'attaquant à des problématiques sociétales et environnementales nécessitant par définition une approche interdisciplinaire. La section 39 avait été créée à cet effet, montrant l'attention portée conjointement à cette variété des origines disciplinaires. Dans tous les cas, c'est la question concrète de l'interdisciplinarité qui est posée, et de la politique du CNRS en la matière, notamment lorsque les équipes sont amenées à grossir: quelle stratégie adopter? Garder plusieurs identités disciplinaires au sein d'une équipe de recherche, avec leur culture, ou miser sur l'interdisciplinarité (via des axes transversaux qui transcendent les équipes internes)? On voit que ces questions, certes partagées par de nombreuses sections du CNRS, sont particulièrement présentes pour les unités de la section 39, du fait de son caractère interdisciplinaire marqué.

### Interdisciplinarité en enseignement

Une définition de l'interdisciplinarité est donnée par Nathalie Reveyaz, (Inspecteur pédagogique régional, France) dans le domaine de l'histoire-géographie. « L'interdisciplinarité est une démarche dans laquelle deux disciplines vont croiser leurs compétences, leurs savoir-faire, vont interagir pour permettre aux élèves de comprendre une notion, apprendre cette notion ou construire un apprentissage. C'est comme si on était dans une vision binoculaire. Chacune des disciplines permet d'accéder à la vision en relief ». Quoi de plus valorisant pour un enseignant de faire découvrir ou mieux, de faire comprendre une notion technique, scientifique ou méthodologique à ses élèves ou à ses étudiants. Un regard différent apporté par l'enseignant sur une notion d'une discipline peut provoquer un déclic inattendu ou une révélation pour tel ou tel ou étudiant.

Marie-Françoise Olivier, référente art et culture à la Directions des services départementaux de l'éducation nationale et référente pour l'innovation, explique que l'interdisciplinarité « est une intelligence collective. C'est comment plusieurs disciplines vont travailler ensemble, vont

créer des liens. Et donc, cette coopération, va permettre d'envisager l'objet d'apprentissage avec toutes ses facettes, ses angles, ses regards, ses différentes lunettes pour le voir avec des formes différentes, l'appréhender, telle une réalité multiple. Et donc, chaque discipline va aussi apporter quelque chose pour le projet commun, mais pas forcément la même chose. Certaines vont apporter un processus, une démarche, d'autres, des concepts. Certaines, des habilités pratiques, donc toutes ces disciplines autour d'un projet commun pour travailler ensemble ». L'interdisciplinarité, c'est des situations créées par les professionnels dans l'enseignement secondaire, qui permettent à l'élève d'intégrer, de comprendre, d'apprendre. C'est bien l'apprenant qui intègre l'interdisciplinarité, et non les enseignants.

Les étudiants présents dans l'enseignement supérieur et la recherche effectuent depuis des années des projets interdisciplinaires dans les départements de formation. Les questions ne se posent actuellement plus : les enseignants et chercheurs ont intégrés cette nécessité de travailler en collaboration avec d'autres disciplines pour former les esprits des professionnels de demain. Les collaborations de recherche le prouvent : les regroupements de disciplines diverses et le travail interdisciplinaire permettent des réponses plus riches, plus complètes, plus appropriées et plus durables à destination de notre société.

#### Les applications et collaborations avec l'UFPB

La finalité de l'interdisciplinarité relève à la fois de l'intégration des processus d'apprentissage que de l'intégration des savoirs qui en résultent pour favoriser leur mobilisation et leur application dans des situations de la vie courante. Nous remarquons nombres de restructurations de pôle de recherche autour d'axe de travail commun, mêlant volontairement et nécessairement des disciplines et donc compétences et connaissances différentes autour de problématiques sociétales et environnementales de demain. L'interdisciplinarité facilite la création de liens et le transfert de connaissances et d'habiletés entre les disciplines, ce qui rapproche celles-ci de la réalité de la vie de tous les jours (Lowe, 2002). Nous sommes tous membres d'une même communauté, observons les évolutions de notre société, vivons dans un monde en constant bouleversement socio-technico-politico-économique. Des évolutions dans un de ces axes aura forcément des conséquences dans un ou plusieurs autres et les compréhensions des mécanismes aux interfaces est donc nécessaire. C'est pourquoi les discussions et travaux entre professionnels de ces champs d'activités sont nécessaires.

Prenons l'émergence des nouvelles technologies. Sans vouloir entrer dans les détails de l'Intelligence Artificielle, de l'Internet des Objets, de la Réalité Virtuelle et Augmentée ou encore des Jumeaux Numériques, les environnements à gérer résultant de ces innovations n'ont jamais été aussi variés et complexes: multiplication des périphériques, des usages, mobilité généralisée, essor du Cloud, etc. Ce contexte est propice à l'émergence d'encore plus de nouvelles technologies et de nouveaux acteurs, qui bousculent les certitudes bien ancrées et ouvrent toujours plus de perspectives. Ces innovations technologiques sont sources de réflexion et constituent des ressources qui profitent à nous tous, chercheurs et enseignants, pour développer nos activités et nous réinventer à chaque moment, lors de chaque nouveau défi.

Un projet européen piloté dans notre laboratoire de recherche à Grenoble (Laboratoire des Sciences pour la conception, l'Optimisation et la Production) et intitulé VISIONAIR a notamment permis le déploiement et le développement de nouveaux moyens d'interaction immersive en ingénierie. C'est par exemple dans cet environnement technologique, en mobilisant notamment deux équipements spécifiques (table tactile et écran mural à très haute définition) qu'une première collaboration interdisciplinaire a été entreprise et réalisée avec le LACESSE. Il s'agit de mobiliser ces outils de collaborations pour réfléchir à un environnement favorisant l'interaction entre les acteurs d'une équipe projet constituée d'une architecte, d'une ingénieure, d'une kinésithérapeute et d'une personne en situation de handicap. L'apport des technologies doit aussi permettre (1) un déplacement aisé dans un environnement virtuel représentant le bâtiment administratif principal de l'UFPB (Reitoria) et (2) la proposition de modifications architecturales, d'équipements, d'installation, de signalisation, etc. par l'équipe projet, permettant une accessibilité tout handicap de ce bâtiment. Pour arriver à des conclusions pertinentes, les chercheurs ont comme objectif de formaliser les perceptions des acteurs collaborant et de les comparer à la situation réelle de collaboration. Pour cela, ils observent et analysent des interactions pendant le travail collaboratif de navigation et de proposition de solutions et ils analysent les réponses aux questionnaires. A plus long terme, il serait éventuellement possible (1) de proposer une constitution idéale de membres d'équipe projet permettant de favoriser les propositions d'innovations et d'aménagements, mais aussi (2) de définir un matériel d'ingénierie collaborative adapté à ce type d'activité.

D'autres collaborations interactives sont actuellement en cours avec différents départements de l'UFPB et le laboratoire G-SCOP à Grenoble. Dans le domaine du développement de technologies d'assistance, les enseignants-chercheurs en mécanique de Grenoble travaillent avec le département de génie industriel et mécanique ainsi que le laboratoire LADEPI pour mettre à profit les technologies d'impressions 3D à destination de la population en situation de handicap. Evidemment, des kinésithérapeutes, ergothérapeutes, et autres ingénieurs en électronique et informatique sont impliqués dans ce projet.

Pour proposer un outil d'aide à l'innovation dans les phases amont à la conception, nous collaborons également avec le LACESSE et le département de Design de l'UFPB. Basé sur les approches de Design Universel, du système sensoriel et d'utilisabilité, il s'agit de définir et de développer un outil à destination des programmistes pour aider à la génération de concepts lors des phases de conception.

#### Ouverture : Architecture et durabilité

Pour finir ma proposition de préface, il me paraît important de porter un regard concret sur l'avenir en l'illustrant par un exemple concret dans le domaine de l'architecture, bien évidemment. L'intégration des multiples enjeux de durabilité au sein d'un projet architectural implique le développement d'approches interdisciplinaires novatrices. Cette notion de design intégré est au cœur de l'Unité d'enseignement «Architecture et durabilité : études de performances» proposé à l'EPFL (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne), à Lausanne en Suisse.

L'Unité d'enseignement «Architecture et durabilité: Etudes de performances» s'articule autour d'un exercice de conception et d'analyse détaillée de l'adaptabilité climatique et de l'efficacité énergétique de l'enveloppe d'un bâtiment. Cet exercice vise à l'intégration de critères d'analyse environnementaux et d'objectifs de performance dans le processus de conception architecturale. Il fait appel à plusieurs méthodes d'évaluation et outils informatiques de modélisation et d'analyse de la performance, dont les étudiants apprennent à maîtriser les principes et l'utilisation.

Sous l'égide de Marilyne Andersen, directrice du LIPID (Laboratoire de performance intégrée au design<sup>1</sup>), l'équipe suisse a remporté le 1er prix lors du «US DOE Solar Decathlon 2017<sup>2</sup>», qui s'est tenu récemment à Denver au Colorado, avec un concept intitulé «Neighborhub». Cette reconnaissance pour le «Swiss Living Challenge<sup>3</sup>» récompense une équipe issue de 4 hautes écoles (EPFL, HEIA-FR, UNIFR, HEAD), composée de 250 étudiants, dont 44 étudiants présents sur place, et encadrée par 150 superviseurs académiques et professionnels. Au cœur de cette vaste démarche se trouve la notion d'interdisciplinarité, qui fut expérimentée par les étudiants tout au long de ce projet. Une cinquantaine d'étudiants en architecture, ingénierie civil et sciences de l'environnement ont été amenés à explorer différentes approches de modélisation numérique et d'évaluation de performances, afin de concevoir les éléments constructifs et de mettre au point les stratégies bioclimatiques du pavillon. L'accent a été mis notamment sur la performance énergétique, les aspects de confort et la maîtrise des impacts environnementaux (LCA).

Ingénieur et chercheur en ingénierie mécanique, cette discipline reste effectivement à la base de mes enseignements à l'université et en école d'ingénieur. Par contre, les recherches qui sont menées avec des collègues et doctorants mettent plus en avant les notions de conception collaborative et méthode de conception, d'innovation de produits dans le domaine de la santé et du handicap. Partant de la demande émanant des professionnels sur le terrain, l'objectif sociotechnique est souvent la réalisation et livraison d'un prototype fonctionnel final utilisable et optimal. Pour parvenir à ce type de résultat, les activités réalisées sont nombreuses, passionnantes, riches de rencontres avec des professionnels de disciplines scientifiques mais aussi médicales, humaines et sociales. Le cheminement de la recherche est long et tortueux, très souvent incertain. Les échanges entre acteurs de disciplines différentes est essentielle pour nous faire progresser, nous et nos sociétés. La richesse scientifique qui en résulte est immense, et de manière complémentaire, la richesse humaine bénéficiaire procure plus encore de satisfactions.

Références bibliographiques :

DELATRE, P. (1984). Disciplinaires (Recherches). In Encyclopedia Universalis (p. 1261-1266).

Lowe, A. (1998c). Musique/français langue seconde : moyens pour rejoindre l'unicité de l'apprenant. In Revue de l'Université de Moncton, vol. 31 (1-2), p. 227-246.

---

<sup>1</sup> <https://www.epfl.ch/labs/lipid/>

<sup>2</sup> <https://www.solardecathlon.gov/2017/competition.html>

<sup>3</sup> <http://www.swiss-living-challenge.ch/fr/>

## PREFÁCIO

Por Guillaume Thomann,

Professor-pesquisador da Univ. Grenoble Alpes, França

A escrita de um prefácio de livro não é, por si só, idêntica a um trabalho de escrever um artigo científico. Quando o tema no livro está em áreas além das especialidades do editor do prefácio, a tarefa é ainda mais difícil. No entanto, é bastante interessante pedir a um profissional de engenharia mecânica que produza conteúdo em um campo diferente do seu. Expor-se a outras disciplinas e buscar interessar o leitor em sua produção é um desafio interessante.

Neste livro, o Laboratório de Acessibilidade - LACESSE - ligado ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo, ambos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Brasil, procurou relatar as experiências de pesquisadores e colaboradores trabalhando em estudos e projetos de interfaces e de espaços acessíveis.

Assim, as contribuições se concentram, por um lado, em colaborações científicas e necessidades sociais e ambientais e, por outro lado, em exemplos de abordagens metodológicas, realizações técnicas e validações experimentais de campo e em ambientes urbanos. Sistemáticamente, a pesquisa sobre a acessibilidade dos espaços leva à busca e à utilização de abordagens científicas colaborativas necessárias para uma eficiente elaboração de ambientes.

Desta forma, os estabelecimentos de ensino superior brasileiros demonstram seu engajamento e suas motivações no desenvolvimento de projetos interdisciplinares em torno da temática da acessibilidade do ambiente construído.

É essencial ressaltar, assim, a recorrência dos compromissos interdisciplinares necessários para desenvolver tais propostas arquitetônicas e tecnológicas. As áreas de conhecimento coletivamente abordadas em torno de um único problema de campo são, portanto, variadas, mas todas direcionadas para um objetivo comum. É em torno desta visão de abordagem científica interdisciplinar que este prefácio será escrito.

### Interdisciplinaridade em pesquisa

A definição de uma "disciplina" e as discussões sobre as variedades de pesquisa interdisciplinar, multidisciplinar ou ainda, transdisciplinar têm ocupado muitos debates acadêmicos. Embora não exista um consenso estabelecido sobre estas definições, percebe-se que estas áreas de pesquisa são dinâmicas – continuamente em surgimento, fusão e transformação. O que atualmente é considerado um trabalho interdisciplinar atualmente poderá não visto como tal no futuro.

E difícil embarcar numa definição abrangente e unificadora de pesquisa interdisciplinar. No entanto, podemos nos referir a uma definição contida em um relatório das Academias Nacionais Francesas: "A pesquisa interdisciplinar é um modo de pesquisa por equipes ou indivíduos que integra informações, dados, técnicas, ferramentas, perspectivas, conceitos e/ou teorias de duas ou mais disciplinas ou corpos de conhecimento especializado para avançar no entendimento fundamental ou na resolução de problemas". A interdisciplinaridade define, assim, o fato de ultrapassar o contexto ou delimitação

de uma única disciplina ou um único campo de pesquisa. E esse é o objetivo das contribuições feitas neste livro.

As pesquisas interdisciplinares se inserem definitivamente nas linhas de trabalhos fundamentais de qualidade que ao longo dos séculos tiveram por finalidade permitir avanços nossos conhecimentos sem perder de vista o fato de que o ser humano, se ele quiser saber como fazê-lo, também quer entender esse mundo, do qual ele é parte integrante e parte interessada, a fim de se encaixar melhor e se sentir mais à vontade.

### Interdisciplinaridade e ensino

Uma definição de interdisciplinaridade é dada por Nathalie Reveyaz, (Inspetora Pedagógico Regional, França) no campo da história e da geografia. "A interdisciplinaridade é uma abordagem em que duas disciplinas cruzarão seus conhecimentos, suas habilidades, interagindo para permitir que os alunos entendam um conceito, aprendam esse conceito ou construam um aprendizado. É como se estivéssemos em uma visão binocular. Cada uma das disciplinas permite acessar a uma destacada".

O que poderia ser mais gratificante para um professor do que possibilitar descobertas, ou melhor, garantir o entendimento de uma noção técnica, científica ou metodológica para seus estudantes? Uma olhar diferente trazido pelo professor sobre um conceito de uma disciplina pode causar um clique inesperado ou revelação para um estudante em particular.

Marie-Françoise Olivier, referência de arte e cultura na Direção dos Serviços Departamentais (o Departamento Francês é análogo aos estados no Brasil) de Educação Nacional e referência para a inovação, explica que a interdisciplinaridade "é uma inteligência coletiva. É assim que muitas disciplinas irão trabalhar juntas, criando conexões. Deste modo, esta cooperação permitirá considerar o objeto de aprendizagem em todas suas facetas, seus ângulos, seus aspectos, seus diferentes prismas para vê-lo com diferentes formas, para apreendê-lo como uma realidade múltipla. E assim, cada disciplina também trará algo para o projeto comum, mas não necessariamente a mesma coisa. Algumas trarão um processo, uma abordagem, outros, conceitos. Algumas, habilidades práticas, assim todas estas disciplinas em torno de um projeto comum de trabalhar juntas".

Interdisciplinaridade são situações criadas por profissionais do ensino médio que permitem aos alunos integrar, entender e aprender. É o aprendiz que integra a interdisciplinaridade, não os professores. Os estudantes presentes no ensino superior e na pesquisa têm feito há anos projetos interdisciplinares nos seus campos de formação. Não se questiona mais: os professores e pesquisadores integraram a necessidade de trabalhar em colaboração com outras disciplinas para formar o espírito do profissional do amanhã. As colaborações de pesquisa provam: os agrupamentos de disciplinas diversas e o trabalho interdisciplinar permitem respostas mais ricas, completas, apropriadas e mais sustentáveis para nossa sociedade.

### Aplicações e colaborações com a UFPB

O propósito da interdisciplinaridade é tanto a integração de processos de aprendizagem como a integração do conhecimento resultante para encorajar sua mobilização e aplicação em situações cotidianas. Nós observamos inúmeras reestruturações de centros de pesquisa em torno de um eixo de trabalho comum e misturando voluntariamente e necessariamente as disciplinas e, portanto, as diferentes competências e conhecimentos em torno de problemáticas sociais e ambientais do amanhã.

A interdisciplinaridade facilita a criação de conexões e a transferência de conhecimentos e habilidades entre as disciplinas, o que as aproxima da realidade da vida cotidiana (Lowe, 2002). Nós todos somos membros de uma comunidade, observamos a evolução de nossa sociedade, vivemos em um mundo em contante agitação sócia, técnica, política e econômica. Mudanças em um desses eixos inevitavelmente terão conseqüências em ao menos um dos demais, portanto, o entendimento das interfaces entre eles é necessário. É por isso que as discussões e o trabalho entre profissionais nesses campos de atividade são necessários.

Tomemos o surgimento de novas tecnologias. Sem querer entrar nos detalhes da Inteligência Artificial, da Internet das Coisas, da Realidade Virtual e Aumentada ou dos Gêmeos Digitais, os ambientes a serem gerenciados resultantes dessas inovações nunca foram tão variados e complexos: a multiplicação dos periféricos, dos usos, a mobilidade generalizada, a ascensão do armazenamento de dados em nuvens, etc.

Este contexto é propício ao surgimento de ainda mais novas tecnologias e de novos atores que chacoalham as certezas bem ancoradas e abrem sempre novas perspectivas. Estas inovações tecnológicas são fontes de reflexão e são recursos que beneficiam a todos nós, pesquisadores e professores, para desenvolver nossas atividades e nos reinventar a cada momento, a cada novo desafio.

Um projeto europeu conduzido em nosso laboratório de pesquisa em Grenoble (G-SCOP – Laboratório de Ciências para a Concepção, a Otimização e a Produção, em francês) sob o título de VISIONAIR permitiu a implantação e o desenvolvimento de novos meios de interação imersiva em engenharia. É, por exemplo, neste ambiente tecnológico, mobilizando dois equipamentos específicos (tablet com tela sensível ao toque e um telão de alta definição) que uma primeira colaboração interdisciplinar foi realizada e realizada com o LACESSE. Isto envolveu a aplicação dessas ferramentas de colaboração para pensar em um ambiente que incentive a interação entre os atores de uma equipe de projeto composta por um arquiteto, um engenheiro, um fisioterapeuta e uma pessoa com deficiência.

A contribuição das tecnologias também deve permitir (1) um deslocamento confortável em um ambiente virtual representando o principal prédio administrativo da UFPB (Reitoria) e (2) a proposição de modificações arquitetônicas, de equipamentos, de instalações, de sinalização etc. pela equipe do projeto, permitindo acessibilidade deste edifício a qualquer pessoa com deficiência. Para chegar a conclusões relevantes, os pesquisadores pretendem identificar as percepções dos atores colaboradores e compará-los com a situação real da colaboração.

Para tanto, eles observam e analisam as interações durante o trabalho colaborativo de navegação e proposição de soluções e analisam as respostas aos questionários. No longo prazo, eventualmente seria possível (1) propor uma constituição ideal dos membros da equipe do projeto para incentivar propostas de inovações e melhorias, mas também (2) definir um equipamento de engenharia colaborativo adequado para este tipo de atividade.

Outras colaborações interativas estão em andamento com vários departamentos da UFPB e o laboratório G-SCOP em Grenoble. No campo do desenvolvimento de Tecnologia Assistiva, os professores de Engenharia Mecânica de Grenoble estão trabalhando com o departamento de Engenharia de Produção e o Laboratório de Desenvolvimento de Produtos e Inovação (LADEPI) para utilizar as tecnologias de impressão 3D em benefício da população local, em especial as Pessoas com Deficiência. Além dos profissionais já citados, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, engenheiros elétricos e de computação estão envolvidos neste projeto.

Para oferecer uma ferramenta para apoiar a inovação nas fases iniciais do projeto, também colaboramos com o LACESSE e o Departamento de Design da UFPB. Com base nas abordagens de Design Universal, do sistema sensorial e de usabilidade, trata-se de definir e desenvolver uma ferramenta para os programadores para ajudar a gerar conceitos durante as fases de projeto.

### Abertura: arquitetura e sustentabilidade

Para terminar minha proposta de prefácio, parece-me importante dirigir um olhar em direção ao futuro, ilustrando-o com um exemplo concreto no campo da arquitetura. Integrar múltiplas questões de sustentabilidade em um projeto arquitetônico envolve o desenvolvimento de abordagens interdisciplinares inovadoras. Este conceito de design integrado está no centro da unidade de ensino "Arquitetura e Sustentabilidade: Estudos de Performance" oferecida na EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne), em Lausanne, Suíça.

A Unidade de Ensino "Arquitetura e Sustentabilidade: Estudos de Desempenho" é estruturada em torno de um exercício detalhado de projeto e análise da adaptabilidade climática e eficiência energética de um envelope de construção.

Este exercício visa integrar critérios de análise ambiental e objetivos de desempenho no processo de projeto arquitetônico. Ele usa uma variedade de métodos de avaliação, ferramentas de modelagem e análise de desempenho baseadas em computador, que os alunos aprendem a dominar os princípios e a utilizar.

Sob a orientação de Marilyne Andersen, diretora do LIPID (Laboratório de Desempenho de Design Integrado), a equipe suíça ganhou o 1º prêmio no recente DOE Solar Decathlon 2017 em Denver, Colorado, com um conceito chamado "Neighborhub". Esse reconhecimento pelo "Swiss Living Challenge" premia uma equipe de 4 universidades (EPFL, HEIA-FR, UNIFR, HEAD), composta por 250 estudantes, incluindo 44 estudantes presentes no local e supervisionada por 150 supervisores acadêmicos e profissionais.

No centro deste vasto processo está a noção de interdisciplinaridade, que foi testada pelos alunos ao longo deste projeto. Cerca de cinquenta alunos de arquitetura, engenharia civil e ciências ambientais foram levados a explorar diferentes abordagens para modelagem digital e avaliação de desempenho, a fim de projetar os elementos construtivos e desenvolver as estratégias bioclimáticas do pavilhão. A ênfase foi centrada no desempenho energético, em aspectos de conforto e no controle de impactos ambientais.

Engenheiro e pesquisador em engenharia mecânica, essa disciplina é, na verdade, a base do meu ensino na universidade e na faculdade de engenharia. Por outro lado, pesquisas realizadas com colegas e doutorandos trazem mais as noções de Projeto Colaborativo e Metodologias de Projeto, inovação de produtos no campo da saúde e da deficiência. A partir da demanda proveniente de profissionais de campo, o objetivo sociotécnico é muitas vezes a fabricação e a entrega de um protótipo funcional final ideal e otimizado.

Para alcançar este tipo de resultado, as atividades realizadas são numerosas, emocionantes, ricas de encontros com profissionais de disciplinas científicas, mas também médicos, humanos e sociais. O caminho da pesquisa é longo e tortuoso, muitas vezes incerto. As trocas entre atores de diferentes disciplinas são essenciais para o avanço de nós e de nossas sociedades. A riqueza científica que

resulta é imensa e, de forma complementar, a riqueza humana beneficiada proporciona ainda mais satisfações.

Referências bibliográficas:

DELATTRE, P. (1984). Disciplinares (Recherches). In Encyclopedia Universalis (p. 1261-1266).

Lowe, A. (1998c). Musique/français langue seconde : moyens pour rejoindre l'unicité de l'apprenant. In Revue de l'Université de Moncton, vol. 31 (1-2), p. 227-246.