



# De l'audace à l'innovation

**Fabrcio Marques**

PUBLIÉ EN DÉCEMBRE 2012

La carrière universitaire de Ronaldo Aloise Pilli, Directeur de la Recherche de l'Université Publique de Campinas (Unicamp), est liée à l'histoire de cette institution d'enseignement et de recherche qui est devenue l'une des plus importantes du pays. Selon le classement international des universités réalisé par Times Higher Education, elle se place entre la 251<sup>ème</sup> et la 275<sup>ème</sup> place, ne perdant, au Brésil, que de l'Université de São Paulo qui se trouve à la 158<sup>ème</sup> place. Pilli est entré à l'Unicamp en 1973 dans le septième groupe du cours universitaire de l'Institut de Chimie (IQ). Il a ensuite obtenu son doctorat, orienté par l'un des nombreux professeurs étrangers qui ont aidé à fonder l'université, l'américain Albert Kascheres. Il est ensuite devenu professeur titulaire de l'IQ en 2000, après avoir fait un post-doctorat à l'Université de Californie à Berkeley. Spécialiste en chimie organique, principalement de la synthèse des médicaments et des produits naturels, il est à l'origine de plus d'une dizaine de brevets, ce qui n'est pas surprenant dans une université qui n'est devancée que par Petrobras en nombre de dépôt de brevets auprès de l'Institut National de la Propriété Industrielle (Inpi) entre 2004 et 2008. Son travail en termes d'innovation n'a pas rivalisé avec sa carrière de professeur car il a formé 40 maîtres et docteurs dans le domaine de la chimie organique.

Le professeur Pilli est depuis 2009 à la tête de la Direction de la Recherche et il a mené un ensemble de stratégie visant à une internationalisation accrue de la recherche dans l'institution. L'une des stratégies adoptées a été un programme visant à attirer les professeurs visiteurs étrangers qui souhaiteraient passer deux ans à l'Unicamp avec la possibilité de passer un concours pour suivre la carrière de professeur à la fin de leur séjour. Des annonces passées dans des revues scientifiques internationales ont attiré des dizaines d'intéressés, onze d'entre eux ont été sélectionnés et se trouvent actuellement à Campinas. Il a également aidé à la réorganisation

**ÂGE** 65 ans

**SPÉCIALITÉ**

Chimie organique

**FORMATION**

Université Publique  
de Campinas

(Diplôme universitaire  
et doctorat)

Université de  
Californie, Berkeley  
(3<sup>ème</sup> cycle universitaire)

**INSTITUTION**

Université Publique  
de Campinas

de l'infrastructure de la recherche de l'institution en renforçant le soutien apporté aux professeurs en début de carrière et en coordonnant la création de laboratoires destinés à la recherche multidisciplinaire. Le professeur Pilli est marié, père de deux enfants et sur le point d'être grand-père. Il résume l'évolution de la recherche à Unicamp dans un entretien accordé à Pesquisa FAPESP:

***Vous êtes entré à l'Unicamp comme étudiant universitaire en 1973. Qu'est-ce qui a changé dans la recherche de l'institution au cours de ces quatre décennies ?***

L'Unicamp est née d'une idée ambitieuse car elle a été implantée sous l'égide de l'enseignement et de la recherche comme étant indissociables. Peu à peu les activités complémentaires sont également apparues et sont devenues définitives. À cette époque ce n'était pas le modèle suivi, du moins pour les universités brésiliennes. L'Unicamp a conçu son corps enseignant en ayant fortement à l'esprit la capacité de développer la recherche et l'enseignement du 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> cycles, ceci est une autre caractéristique très actuelle. Certains domaines se sont distingués rapidement grâce à la collaboration de chercheurs étrangers et brésiliens dans un temps relativement court. L'Université a initié son implantation en 1966. J'y suis arrivé en 1973 et en 1976, quand j'ai terminé mes études de 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> cycles, l'Unicamp était déjà très performante en ingénierie, physique et sciences humaines. La chimie commençait à se développer.

***Il y avait beaucoup de professeurs étrangers. Plus de la moitié des professeurs venait d'ailleurs quand l'université a été créée.***

Il y avait également beaucoup de brésiliens qui avaient eu une expérience à l'étranger. Dans l'Institut de Chimie auquel j'appartiens, il y avait des professeurs originaires de l'USP, récents docteurs, qui sont venus ici en relevant le défi de construire une université à l'intérieur de l'état et dans laquelle peu de personnes croyaient. Je me rappelle que des professeurs ont refusé l'invitation pour aller travailler à temps partiel à l'Unicamp même sans se détacher de leur université d'origine. Ce fut une expérience osée. Cette figure de l'éminent

professeur qui dictait toutes les règles n'a jamais existé à l'Unicamp. Chaque jeune professeur avait une totale liberté pour développer son domaine de recherche. Ceci fut important pour attirer les compétences et les talents. L'Unicamp a implanté le 3<sup>ème</sup> cycle presque simultanément aux cours de base, alliant recherche, enseignement et innovation. L'autre caractéristique est que le faux dilemme de la science de base contre la science appliquée n'a jamais divisé notre environnement universitaire. Il y avait des réserves pour ce qui est des partenariats avec les entreprises, mais ceci a été neutralisé quand la plupart de nos meilleurs universitaires ont démontré qu'il était possible de concilier une réputation solide avec un regard porté vers l'innovation. C'est ce qui est à l'ordre du jour actuellement au Brésil et le transfert de la compétence universitaire vers l'innovation a toujours fait partie de la vie de l'Unicamp.

***Quelle est la taille de la contribution de l'Unicamp pour la recherche brésilienne ?***

Si nous devons comptabiliser toute la production provenant de l'université, ce chiffre représenterait 15% du total brésilien. Si vous parlez d'articles indexés dans des bases de données, comme Web of Science, le chiffre est un peu plus bas. L'Unicamp est responsable d'environ 12% de la production scientifique dans le pays. En 2011, nous avons eu 4 mille articles publiés dans des périodiques indexés pour un contingent d'environ 1 800 professeurs. Cela représente plus de deux publications par chercheur, c'est la proportion la plus élevée dans les universités brésiliennes.

***Dans quels domaines l'Unicamp se distingue le plus ?***

L'Unicamp a une présence forte et durable dans le domaine des sciences naturelles. Les domaines de la physique, de la chimie, des mathématiques et de la biologie sont notoirement reconnus comme étant forts. Ceci apparaît nettement dans l'évaluation de ses programmes de 3ème cycle faite par la Capes (Coordination du Perfectionnement du Personnel de Niveau Supérieur), beaucoup avec la note 7. Nous avons de l'excellence dans les domaines du génie et dans le domaine médical. La Faculté de Sciences Médi-

cales se distingue grâce à une politique visant à une sélection exigeante des nouveaux professeurs. C'est une Faculté de grande taille mais ses professeurs sont fortement engagés dans la recherche. L'Institut d'Études du Langage, l'Institut de Philosophie et de Sciences Humaines se distinguent dans le domaine des sciences humaines. Nous avons également le cours de l'Institut d'Art, qui est en train de gagner un espace important en termes de production artistique et universitaire. L'Unicamp élargit son leadership dans certains domaines. Ceci se reflète dans les Instituts Nationaux de Sciences et de Technologie. Ce n'est pas une coïncidence si nous avons neuf instituts, en médecine, physique, chimie et ingénieries.

***Un des points forts de l'Unicamp est sa vocation en innovation. En nombre de brevets, elle se situe juste derrière Petrobras. Quelle est la recette pour avoir un corps de chercheurs ouvert à l'innovation ?***

Quand le corps enseignant a été recruté à la fin des années 60, certains venaient de laboratoires de recherche d'entreprises. Plusieurs professeurs de l'Institut de Physique sont passés par Bell Labs, une référence mondiale à cette époque, et ils avaient déjà une vision ouverte sur la relation entre la recherche universitaire en connaissance de base et celle en connaissance appliquée. Nous n'avons jamais eu un système rigide et cela a favorisé les initiatives personnelles. Si vous avez une totale liberté pour orienter votre recherche vers une application ou un approfondissement de la connaissance de base, il est bien plus probable qu'apparaissent davantage d'innovations que dans un système dans lequel vous êtes soumis à une décision supérieure. Le fait que les professeurs se distinguent stricto sensu, pour avoir publié dans de bonnes revues, pour être reconnu à l'étranger, pour être cités et avoir des récompenses etc., est également un facteur important. Ceci a montré qu'il n'y avait pas d'incompatibilité entre le fait de développer la connaissance, de l'appliquer à une innovation et d'obtenir un brevet. L'université maintient un volume annuel de 50 dépôts de brevet auprès de l'INPI. Nous avons également les autorisations, ce qui est le plus important en termes de reconnaissance de l'utilité d'une invention.

Tout ceci explique cette seconde place auprès de l'INPI, juste après Petrobras. C'est inhabituel, car ce n'est pas ce qui se passe dans la plupart des pays. Une particularité du système d'innovation au Brésil est que l'université est l'un des acteurs les plus importants du scénario en matière d'innovation technologique. Nous devons maintenant avoir la capacité de déposer davantage de brevets et de technologies à l'étranger, pour devenir des players internationaux.

### **Quelle est la relation de l'Unicamp avec les entreprises ?**

Inova, notre agence d'innovation, existe depuis 2003, mais bien avant cela il y avait déjà un bureau d'innovation actif. Ces dernières années nous avons reçu la visite de nombreuses entreprises avec qui nous gardons le contact. L'idée est de resserrer cette relation tout en conservant la mission de l'université qui est de former des ressources humaines de la plus haute qualité et d'avancer vers la connaissance. Sans perdre de vue cette mission, nous dialoguons avec tous les interlocuteurs, publics ou privés. Les financements destinés à la recherche viennent de contrats, d'accords, que nous faisons et établissons avec des entreprises publiques ou privées. La FAPESP finance environ 40% de notre budget de recherche. La Capes et le CNPq ont également une part importante. Mais environ un quart des financements destinés à la recherche viennent de contrats et d'accords avec des entreprises publiques et privées. Les entreprises viennent nous chercher car elles savent que les universités ont un intérêt à analyser leurs propositions.

### **Quels sont les principaux exemples ?**

Petrobras, Braskem, Shell, CPFL, Repsol et Microsoft sont quelques exemples de ces partenariats récents. Il y a beaucoup de collaboration avec les entreprises du secteur médical intéressée par l'établissement de partenariats, tant pour les essais cliniques que pour la recherche de base. **Pourquoi encourager l'entrepreneuriat**

### **jusque dans le domaine de la danse et de la musique, avec l'offre de cours qui orientent les élèves à capter des financements à travers la Loi Rouanet ?**

Notre agence d'innovation a des actions transversales, et c'est l'une d'entre elles, pour que l'université n'offre pas seulement une bonne formation technique à notre étudiant mais lui donne également les outils pour qu'il puisse créer sa propre entreprise, qu'il recherche des financements prévus par la législation et qu'il puisse devenir un entrepreneur. C'est une manière de le préparer au marché du travail qui aujourd'hui possède différents paramètres. Nous avons plus de 200 entreprises créées qui ont un certain lien avec l'université. Soit elles appartiennent à d'anciens élèves soit elles

## **Plus 200 entreprises ont été créées par des anciens élèves, dont certaines au sein de l'université**

ont été conçues à l'intérieur de l'université. La plupart des entreprises ont de bonnes performances sur le marché brésilien et d'autres ont même des représentations dans d'autres pays.

### **Au cours de votre gestion, la Direction de la Recherche a cherché à internationaliser davantage la recherche faite à l'Unicamp. Quel est le solde de cette période?**

En premier lieu, nous avons essayé de faire en sorte, grâce à des initiatives concrètes, que les professeurs équilibrent les activités d'enseignement, de recherche et les activités complémentaires. Il est vrai que tout le monde n'arrive pas à développer avec excellence les

trois piliers de l'université, mais il faut être attentif. En ce qui concerne le soutien, nous avons remarqué la nécessité de maintenir un soutien institutionnel pour couvrir certaines demandes que les agences de financement ne couvrent pas.

### **Par exemple...**

Il s'agit de travaux, de la construction de nouveaux laboratoires. Dans cette administration nous sommes responsables de trois grands projets. L'un est un laboratoire central de technologie de pointe de prestation de service dans les domaines de la génomique et protéomique, de la bioinformatique et de la biologie cellulaire. Nous avons eu le soutien de la FAPESP à travers l'appel d'offre du Programme Équipements Multi-usagers et l'université investit 6 millions de reais dans la construction du bâtiment. L'autre initiative concerne le Centre Pauliste de Recherche en Bioénergie et qui concerne les trois universités publiques paulistes. La FAPESP participe à ce programme en finançant des projets de recherche. Nous avons reçu 15 millions de reais du gouvernement de l'état et nous sommes en train de rénover une zone de 4 mille mètres carrés qui abritera des laboratoires. Nous sommes en train de construire un bâtiment siège de plus de mille mètres carrés, nous sommes en train de conclure l'embauche de

cinq professeurs qui travailleront dans le domaine de la bioénergie. Des financements sont prévus dans le budget de 2013 pour recruter cinq autres professeurs. Ajoutés aux chercheurs actuels, ils formeront un groupe de 50 professeurs travaillant dans le domaine de la bioénergie. Grâce à un appel d'offre interne qui a compté sur la participation d'un conseil externe pour évaluer les propositions, nous avons la possibilité d'embaucher des techniciens de niveau supérieur pour soutenir les activités de groupes de recherche ayant une solide réputation dans leur spécialité et une capacité reconnue de captation de financement. 45 embauches ont été autorisées pour des groupes soutenus par

des projets thématiques, INCTs, Multi-usagers et collaboration internationale. Finalement, nous avons lancé les Laboratoires Intégrés de Recherche (LIP) qui hébergeront les recherches de nature interdisciplinaire. Cette structure accueillera des chercheurs durant une période déterminée pour développer des projets financés par des bailleurs de fonds externes. Nous avons également lancé deux appels d'offres en infrastructure, pour rénover des laboratoires de recherche. L'Unicamp a été pionnière en mettant en place une unité de soutien au chercheur, visant principalement à aider le chercheur pour les prestations de compte des projets afin de l'exonérer de l'obligation plus administrative. Nous avons aujourd'hui cinq employés travaillant sur place et deux autres dans des unités qui ont une forte demande pour ce type de service et qui, grâce à la captation de financements par projets thématiques de la FAPESP, ont pu faire appel à un employé pour la gestion de ces projets.

### ***Le soutien est attelé à la capacité de capter des financements ?***

Chaque unité peut demander à la Direction de la Recherche le recrutement d'un employé qui fournira des services administratifs dans la gestion des projets à partir de trois projets thématiques. Ceci est lié à la captation de financements. Nous devons avoir une contrepartie à l'investissement qui se fera à travers le paiement de salaires et d'autres avantages. Nous espérons que ceci se développera et que les unités justifieront chaque fois plus les recrutements de ce type de professionnel pour soutenir la gestion des activités.

### ***Comment l'université a-t-elle renouvelé son corps de chercheurs ?***

Nous avons eu une forte hausse en matière de recrutement des professeurs. La prévision pour l'année prochaine est de recruter 75 nouveaux professeurs. Il faut leur offrir les conditions nécessaires pour commencer leurs activités, pour qu'ils puissent monter leur groupe, capter des financements et attirer les étudiants. Nous avons une petite aide initiale qui s'élève à pratiquement 50 mille reais par professeur. Il peut déjà solliciter 15 mille reais de ce montant total dès qu'il soumet sa demande d'aide

à la recherche à des agences de financement national ou international. Cette somme sert à adapter le local de travail, acheter des équipements, des réactifs, etc. Si cette aide est approuvée, il a aussi droit à une bourse de master. Un jeune professeur a souvent des difficultés pour attirer des apprenants car il est encore en train de construire sa réputation universitaire. Cela l'aide à être sûr qu'il pourra compter sur un élève de master. Nous avons également aujourd'hui environ 1.500 boursiers en initiation scientifique. Si ce jeune chercheur associe à cette aide initiale certains boursiers en initiation scientifique, il peut en un ou deux ans constituer un petit groupe de chercheurs qui pourra se consolider et attirer d'autres chercheurs.

### ***Comment se déroulent les efforts pour attirer des professeurs étrangers ?***

Bien que l'Unicamp ait été créée grâce à un fort apport d'expériences internationales, au fil des ans et pour divers motifs, cette situation s'est inversée. Ceci est un portrait du système national du 3ème cycle. Une des initiatives lancées est de chercher à attirer les professeurs étrangers. Un brésilien installé à l'étranger ou un étranger qui souhaiterait venir à l'Unicamp peut être indiqué par une unité d'enseignement et de recherche dans le programme professeur visiteur. La seule obligation pour cette unité est qu'avant la fin de la deuxième année, un concours soit ouvert dans le domaine de spécialisation de ce professeur, car le fait qu'il soit invité signifie qu'il s'agit d'un domaine stratégique. Si l'unité a besoin d'un spécialiste en systèmes numériques, elle peut inviter un bon chercheur dans ce domaine pour qu'il reste durant deux ans. Cela lui permet de bien connaître notre système universitaire et nous permet de bien le connaître et il peut ensuite participer au concours à la fin de cette période. Nous avons actuellement 11 professeurs dans ce programme. Sept sont étrangers et quatre sont des brésiliens qui étaient à l'étranger et qui sont revenus. Nous nous servons également de ce budget pour financer la visite de courte durée, entre 15 et 60 jours, de chercheurs étrangers réputés dans leurs domaines afin d'accélérer le processus d'insertion de nos jeunes professeurs dans des collaborations internationales. Les professeurs dont les propositions

sont approuvées reçoivent des financements pour visiter le laboratoire partenaire à l'étranger durant la même période temps. Dans les deux cas de figure, il est prévu qu'un étudiant en doctorat ou post-doctorat puisse visiter le laboratoire partenaire.

### ***Pourquoi les classements des performances universitaires sont tant importants pour les universités? Que fait l'Unicamp pour améliorer les performances ?***

L'Unicamp est une université de taille moyenne, dont la vocation est la recherche de qualité. Nous avons environ 30 mille étudiants. Nous ne prévoyons pas de devenir une université de plus de 40 ou 50 mille étudiants. La production scientifique augmente de manière naturelle, mais il n'y a aucune indication nous permettant de dire que l'université sera plus grande que ce qu'elle est. En regardant le classement, on se demande s'il mesure la qualité ou la quantité de production de l'université. Quel que soit le paramètre utilisé, l'Unicamp est l'une des meilleures universités brésiliennes, il suffit de comparer les nombres de cours de troisième cycle avec des notes 6 et 7 délivrées par la Capes, la production universitaire par professeur, la demande pour suivre un enseignement de troisième cycle ou la recherche de cours universitaires de base. Nous encourageons les unités à dialoguer avec des institutions étrangères réputées. Différents workshops ont été et seront réalisés avec des universités de renommée internationale. Nous espérons que cela pourra créer des liens plus durables. Envoyer un étudiant à l'étranger pour 6 mois et le faire revenir ne nous intéresse pas. Ceci ne change pas la perception de la communauté scientifique par rapport à l'Unicamp. Il faut que nous nous engageons dans de grands projets et collaborations et que nos travaux gagnent plus de visibilité.

### ***J'aimerais que vous me parliez de votre trajectoire, vos trois périodes à l'étranger...***

J'ai suivi un post-doctorat de deux ans à l'Université de Californie, à Berkeley, et j'ai ensuite fait deux séjours de courte durée en tant que professeur visiteur en Allemagne et en Angleterre. J'appartiens à une génération pour qui un post-doctorat à l'étranger était obligatoire.

Toute la communauté universitaire attendait qu'après le doctorat vous alliez dans une université réputée à l'étranger, pour revenir ensuite et établir votre propre ligne de recherche. J'ai reçu l'aide de mon conseiller de doctorat, Albert Kascheres, nord-américain, pour choisir les bons groupes à l'étranger. J'ai eu la chance d'aller dans un groupe qui se distinguait dans mon domaine qui est la synthèse organique. J'ai pu apprendre, revenir au Brésil et monter un laboratoire de synthèse asymétrique et de produits naturels. Jusqu'à cette époque il n'y avait pas d'efforts importants qui se concentraient sur la synthèse des médicaments dans le domaine agricole et alimentaire. Ma trajectoire commence en 1973. Après quatre ans d'études universitaires et quatre ans de doctorat je suis allé à l'Université de Californie, à Berkeley. Je suis revenu à la fin de l'année 1984 et 1985 fut ma première année ici en tant que chercheur indépendant. Il s'agit de 27 ans de travail en chimie organique, plus 40 étudiants de troisième cycle formés et plus de deux dizaines d'élèves en initiation scientifique. J'ai eu également des expériences administratives en tant que directeur de l'Institut de Chimie et maintenant en tant que Directeur de la Recherche.

***J'aimerais parler de votre contribution en tant que chercheur. Votre domaine est la chimie organique. D'où vient cet intérêt ?***

J'ai une formation de chimiste et ma spécialisation c'est la chimie organique. C'est elle qui s'occupe de la transformation de la matière organique simple en produits plus complexes. J'ai débuté mon doctorat en étudiant certaines réactions de cycloaddition qui est une famille importante de réactions organiques, l'étudiant d'un point de vue méthodologique, et étudiant dans quelle situation elle aurait lieu et comment elle se déroulerait. Au cours du post-doctorat, je me suis mis à étudier la synthèse, la préparation en laboratoires de produits naturels, les substances chimiques trouvées dans la nature, et

qui ont une certaine utilité pratique, mais qui ne peuvent pas être extraites de la nature dans la quantité voulue. À titre d'exemple, on peut citer les médicaments. De nombreux médicaments sont inspirés de produits naturels, mais la nature ne peut pas offrir la quantité voulue pour traiter un grand nombre de personnes. C'est là qu'entre la synthèse organique, car elle produit en laboratoire ce que la nature a mis des milliards d'années à produire dans une quantité permettant au plus grand nombre d'y avoir accès. J'ai fait mon post-doctorat dans le domaine de la synthèse de l'antibiotique érythromycine qui à l'époque était le saint graal de la synthèse organique, une structure des plus complexes qu'on pouvait synthétiser et produire

## La synthèse organique produit en grande quantité ce que la nature a mis des milliards d'années à créer

en laboratoire. Quand je suis revenu au Brésil, j'ai appliqué la méthodologie dans un domaine différent, relatif aux phéromones, substances que les insectes utilisent pour communiquer entre eux. De nombreuses phéromones ont une importance directe dans l'agriculture. À cette époque, les substances n'étaient pas aussi complexes que celles que j'avais étudiées durant mon post-doctorat. Les conditions structurelles que nous avions me permettaient d'appliquer cette connaissance dans un domaine moins complexe mais non moins important car ces substances sont utilisées pour le contrôle des ravageurs. À mesure que les conditions de recherche s'amélioraient, j'ai commencé à travailler

davantage dans la synthèse des médicaments et des produits naturels plus complexes, outre les méthodes catalytiques pour la synthèse de produits naturels. Aujourd'hui, je me concentre sur la combinaison de mes compétences en synthèse organique et la partie chimie médicale. Je collabore avec différents groupes pour que ce que je produis en laboratoire puisse être testé par rapport à différentes activités biologiques, comme l'activité anticancéreuse.

***Vous avez deux projets sur le cancer, n'est-ce pas ?***

J'utilise actuellement une méthodologie visant à réunir différents domaines de la connaissance à la recherche de nouvelles structures qui puissent interférer dans le métabolisme des cellules du cancer. Nous avons plusieurs collègues qui s'occupent de la partie synthèse des nouvelles molécules, des groupes qui traitent de la partie biologie structurale, de l'activité enzymatique, des études pharmacologiques etc. Enfin, il y a différentes compétences qui travaillent ensemble pour que notre travail ne se contente pas seulement de la production d'une nouvelle molécule, mais qu'il puisse évaluer également son potentiel et, à partir de là, redessiner de nouvelles substances plus efficaces que celles que nous avons observées. Il s'agit d'une interface entre la chimie organique,

la chimie médicale et un domaine appelé biologie chimique et qui consiste à utiliser des outils chimiques pour comprendre les processus biologiques. C'est l'évolution naturelle de quelqu'un qui a commencé par étudier les processus de base, peu à peu s'est orienté vers la synthèse de produits naturels plus complexes, pour déboucher ensuite sur l'application de cette expertise et collaborer avec des groupes qui peuvent évaluer l'activité biologique de ce composé. Aujourd'hui, on ne peut déjà plus imaginer que nous puissions développer de nouvelles molécules sans évaluer leurs retombées, soit comme nouveaux matériaux, soit comme agents antiparasitaires, ou autres. ■