

Transformer la vie des jeunes Brésiliens grâce à l'éducation scientifique et à l'innovation

Catherine Jewell,
Division des communications
de l'OMPI



Photo : avec l'aimable autorisation de Mme Joana d'Arc Félix de Sousa

Joana d'Arc Félix de Sousa est une enseignante et inventrice en série. Titulaire de 15 brevets, elle jouit d'une reconnaissance nationale au Brésil pour sa défense de l'éducation scientifique et ses travaux visant à inspirer les jeunes des communautés marginalisées afin qu'ils réalisent leur potentiel.

La vocation d'inventrice de Joana d'Arc Félix de Sousa est née de ses expériences d'enfance dans la tannerie proche de sa maison. Fille d'un tanneur et d'une femme de ménage, Mme Félix de Sousa, enseignante formée à Harvard, jouit d'une reconnaissance nationale au Brésil pour son action en faveur de l'éducation scientifique et ses travaux visant à aider les jeunes des communautés marginalisées à réaliser leur potentiel en matière d'inventivité, de créativité et de création d'entreprises.

Titulaire de plusieurs brevets qui sont tous liés d'une manière ou d'une autre au secteur des chaussures en cuir, Mme Félix de Sousa parle de ses recherches en cours et partage ses vues sur l'importance de l'éducation scientifique et le rôle que les droits de propriété intellectuelle peuvent jouer dans le développement du paysage de l'innovation et l'amélioration des résultats économiques à long terme au Brésil.



Qu'est-ce qui vous attirée vers la chimie?

Je suis tombée amoureuse de la chimie très jeune. Mon père travaillait dans une tannerie de la ville de Franca, dans l'État de São Paulo au Brésil. Ma famille et moi-même habitions une maison proche de la tannerie et, chaque jour, je regardais les travailleurs mélanger les teintures et travailler le cuir. À mes yeux, la blouse blanche que portait le chimiste de la tannerie était la plus belle chose au monde. La tannerie occupait une place importante dans mon quotidien, et mon ambition, depuis l'enfance, était de devenir chimiste, de porter une blouse blanche et de travailler dans une tannerie.

Sur quoi travaillez-vous en ce moment?

Nous travaillons sur plusieurs projets de recherche. L'un porte sur les moyens de créer de la peau artificielle avec différents degrés de pigmentation. Un autre porte sur l'utilisation de tissu osseux artificiel pour le remodelage, la reconstitution et la transplantation osseuse. Un troisième projet vise à mettre au point de la gencive artificielle pour corriger des défauts esthétiques. Nous cherchons également à fabriquer des tissus antimicrobiens afin de coudre des vêtements pour les patients et le personnel médical, en vue de réduire au minimum les infections en milieu hospitalier.

Pouvez-vous nous donner d'autres exemples de vos inventions?

Au fil des années, j'ai entrepris beaucoup de projets de recherche et suis devenue une sorte d'inventrice en série. Mes recherches ont conduit à la création d'une peau artificielle semblable à la peau humaine, d'un ciment osseux fait de sous-produits de la maroquinerie et de la pêche, de chaussures antimicrobiennes et de vêtements ignifuges pour les pompiers. J'ai également mis au point des engrais biologiques et organominéraux à base de déchets solides du secteur des chaussures en cuir, et un ciment écologique et écoefficace qui réduit la consommation énergétique et les émissions de dioxyde de carbone (voir l'encadré).

Quelles ont été vos sources d'inspiration pour ces travaux?

Mes recherches ont toujours été motivées par la nécessité de trouver des moyens de gérer la quantité importante de déchets produits chaque jour par le secteur des chaussures en cuir à Franca, et d'apporter des solutions aux défis rencontrés par les travailleurs de ce secteur. Mes travaux sur la peau artificielle, par exemple, ont commencé après que j'ai été témoin d'un grave accident dans une tannerie locale, où un employé a été brûlé sur 95% de son corps. De la même manière, mes autres inventions ont été inspirées par la nécessité de trouver des solutions efficaces aux difficultés rencontrées par mes élèves et leur famille.

Mes travaux sur la production d'engrais biologique sont inspirés d'un désir d'enfance de réduire au minimum l'incidence environnementale de la fabrication de chaussures en cuir et d'améliorer l'environnement local pour les enfants vivant dans la tannerie et dans les alentours. Ces engrais représentent une alternative aux déchets solides produits par le secteur et apportent aux agriculteurs une source d'azote peu coûteuse pour fertiliser leurs terres. L'objectif consistant à concilier les mesures de protection de l'environnement, la justice sociale et l'efficacité économique a également été une source d'inspiration pour mes travaux sur la fabrication de ciment écologique.





Projets de recherche dirigés par Joana D'Arc Félix de Sousa :

Peau artificielle

Cette peau artificielle semblable à celle de l'être humain, produite à partir de sous-produits de l'industrie du cuir, peut être utilisée pour les patients nécessitant des greffes de peau, notamment les victimes de brûlures, les patients souffrant de plaies chroniques et les personnes atteintes d'autres affections dermatologiques. La peau artificielle constitue également un moyen moins coûteux de tester les produits cosmétiques et pharmaceutiques sans recourir à la vivisection.

Ciment osseux

Fabriqué grâce au recyclage de déchets dérivés des secteurs du cuir et de la pêche, ce matériau favorise des techniques chirurgicales peu invasives pour le remodelage osseux, les greffes osseuses et le traitement de tumeurs osseuses. Il peut également être utilisé pour le traitement des fractures, ainsi qu'en orthopédie, en orthodontie et dans divers domaines spécialisés des soins dentaires.

Chaussures antimicrobiennes

Les chaussures antimicrobiennes empêchent la prolifération des bactéries et des mycoses. Les mouvements de la chaussure libèrent des antimicrobiens intégrés dans la doublure en cuir et la semelle, ce qui permet d'empêcher la formation de mycoses, d'odeurs et de crevasses. Les chaussures activent la circulation sanguine et créent un environnement sec et confortable pour des pieds en bonne santé.

Équipement de protection personnelle pour les pompiers

Des vêtements faits de peaux durables ayant des propriétés remarquables d'imperméabilité et d'ignifugation contribuent à protéger la santé et le bien-être physique des pompiers brésiliens.

Engrais organominéraux biologiques

Ces engrais sont un sous-produit des déchets solides générés par le secteur des chaussures en cuir. Ils constituent une nouvelle source d'azote peu coûteuse que peuvent utiliser les agriculteurs pour fertiliser leurs terres. La production de ces engrais aide à améliorer l'impact environnemental du secteur des chaussures en cuir.

Ciment écologique

Le ciment écologique et écoefficiente réduit la consommation énergétique et les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) par rapport à la production de ciment traditionnel, en remplaçant 80% du clinker normalement utilisé par du filler calcaire extrait de chutes de cuir issues des usines de fabrication de chaussures et d'automobiles. Ce procédé produit un ciment fiable d'excellente qualité et entraîne une réduction de la consommation énergétique allant jusqu'à 94%, ce qui améliore l'empreinte environnementale du secteur des chaussures en cuir.



Quelles sont les principales difficultés que vous avez rencontrées?

Il y en a eu beaucoup. Pour commencer, personne ne comprenait pourquoi, étant titulaire d'un diplôme d'études postdoctorales, je choisisais d'enseigner dans une école technique, et encore moins pourquoi je souhaitais créer un programme de recherche scientifique dans une telle école. Malheureusement, au Brésil, beaucoup de chercheurs titulaires de diplômes universitaires supérieurs voient les écoles techniques d'un mauvais œil. Selon eux, les recherches scientifiques ne peuvent être menées que dans de grandes universités ou de grands instituts de recherche. Cependant, mes travaux dans des écoles techniques ont montré qu'il est possible de mener des recherches de pointe et d'obtenir des brevets dans ces écoles, avec l'assistance d'étudiants socialement défavorisés.

Comment aimeriez-vous voir évoluer le paysage de l'innovation au Brésil?

J'aimerais voir le gouvernement réviser son approche de l'éducation. À cause des coupes dans le budget fédéral consacré aux sciences, la communauté des

chercheurs du Brésil ne peut plus compter uniquement sur les subventions étatiques ou l'argent public. Nous devons travailler avec le secteur privé et l'industrie. Même si cela peut être difficile, ce n'est pas impossible. Une meilleure collaboration avec l'industrie peut aider à transformer le paysage de l'innovation dans le pays, et stimuler le développement technologique ainsi que l'activité nationale en matière de brevets.

Le Brésil doit investir dans une éducation de base de qualité. Cela signifie investir dans des infrastructures, ainsi que dans les enseignants et leur formation. Les décideurs doivent également élaborer une politique cohérente en matière de sciences, de technologie et d'innovation, et définir des domaines d'action prioritaires.

Pouvez-vous expliquer en quoi il est important que les scientifiques soient informés du système de la propriété intellectuelle?

Les scientifiques doivent être sensibilisés aux questions liées à la propriété intellectuelle pour pouvoir protéger le savoir qu'ils créent, et être en mesure de le concéder sous licence ou de le commercialiser en vue de soutenir leurs futures initiatives de recherche. Les scientifiques

En 2013, Mme Félix de Sousa a monté le projet CurTEENDEDORISMO au sein de l'École technique nationale (ETEC) de Franca. À travers ses travaux, elle démontre qu'il est possible de mener des recherches de pointe et d'obtenir des brevets dans des écoles techniques, avec l'assistance d'étudiants socialement défavorisés.



Photo : avec l'aimable autorisation de Mme Joana d'Arc Félix de Sousa

“En protégeant leurs travaux par des droits de propriété intellectuelle, les scientifiques peuvent être rétribués pour le temps, l’énergie et l’investissement qu’ils y ont consacrés.”

Professeure Joana d’Arc Félix de Sousa

ont tendance à se contenter de publier leurs travaux et à prêter peu d’attention à leur protection par la propriété intellectuelle. Ils se retrouvent ainsi exposés. Si un investisseur qui dispose de beaucoup de moyens s’empare de leur travail, le met en application et en retire des bénéfices, les scientifiques n’ont aucun moyen légal de réclamer une part des recettes issues de la technologie qu’ils ont eux-mêmes élaborée, car ils ne l’ont pas protégée. En étant titulaires d’un brevet, les chercheurs peuvent commercialiser leur technologie et décider des modalités de sa cession, par exemple dans le cadre d’un contrat de licence. En protégeant leurs travaux par des droits de propriété intellectuelle, les scientifiques peuvent être rétribués pour le temps, l’énergie et l’investissement qu’ils y ont consacrés. Il leur arrive même de réaliser des bénéfices, qu’ils peuvent ensuite réinvestir dans leur domaine de connaissances.

***De combien de brevets êtes-vous titulaire?
Sont-ils protégés au niveau international?***

Je dispose de 15 brevets et ai protégé un certain nombre de mes inventions, y compris un processus d’extraction du collagène des résidus de cuir tanné (WO2006130937) dans différents pays, grâce au Traité de coopération en matière de brevets (PCT) de l’OMPI. Le PCT est avantageux car il donne aux déposants davantage de temps (jusqu’à 30 mois à compter de la date de dépôt de la première demande de brevet auprès de l’autorité nationale chargée de la propriété intellectuelle) pour déterminer s’il y a lieu ou non de poursuivre l’instruction de leur demande compte tenu des résultats des recherches en matière de brevets informelles qui peuvent être réalisées dans le système. En outre, la publication provisoire d’une demande de brevet dans le cadre du PCT offre aux déposants une certaine protection avant l’attribution effective d’un brevet dans les différents ressorts juridiques.

Parlez-nous de votre travail avec les jeunes et du projet CurTEENDEDORISMO.

J’ai monté le projet CurTEENDEDORISMO au sein de l’École technique nationale (ETEC) de Franca, en 2013. Cette ville, connue pour son industrie de production de chaussures, connaît des degrés élevés de pollution environnementale, de chômage, de pauvreté et d’illettrisme. Le projet fait participer les jeunes, en particulier ceux des milieux défavorisés, et vise à éveiller leur intérêt pour l’innovation, la créativité et l’esprit d’entreprise. Je préfère travailler avec les jeunes socialement défavorisés, ceux qui sont impliqués dans le trafic de drogue et la prostitution, car ils sont souvent marginalisés. Le projet vise à réduire les taux de décrochage scolaire et à donner aux étudiants confiance en eux-mêmes. La formation technique en tannerie de ce programme, par exemple, adopte une nouvelle méthodologie d’enseignement et d’apprentissage pour promouvoir une nouvelle forme d’entrepreneuriat. Elle donne aux étudiants une possibilité d’apprendre, de façon pratique, comment utiliser la faune et la flore brésiliennes dans le tannage artisanal et durable de peaux comestibles exotiques (poulet, poisson, cochon et vache). Cette formation leur ouvre les yeux sur toute une gamme de possibilités d’emploi et de création de revenus.

En quoi l'éducation scientifique est-elle si importante?

L'éducation scientifique est le moyen de construire un monde meilleur. Grâce à l'éducation, les jeunes acquièrent les outils nécessaires pour réaliser leur potentiel d'innovation et de création. L'investissement dans la jeunesse brésilienne renforcera la société et améliorera les résultats scientifiques et technologiques du pays.

Malheureusement, le système éducatif a tendance à abandonner les enfants des zones défavorisées. Ces jeunes n'ont pas la possibilité d'acquérir les compétences dont ils ont besoin pour gagner décemment leur vie. Bien trop souvent, les jeunes, en particulier les jeunes hommes, qui ne disposent pas des compétences et de la capacité d'apprentissage qu'inculque une solide éducation scientifique, finissent par se tourner vers la criminalité en pensant qu'il s'agit de la seule option qui s'offre à eux. L'éducation scientifique aide à réduire les inégalités et permet aux jeunes talents de réaliser leur potentiel, quelle que soit leur origine sociale.

L'investissement dans l'éducation scientifique dès le plus jeune âge est la clé pour construire une société démocratique, économiquement productive, plus humaine et plus durable. En favorisant la recherche scientifique dans les écoles, on aide les jeunes à réaliser qu'eux aussi ont la capacité de créer, d'innover et d'entreprendre. Lorsqu'ils comprennent la valeur pratique de leurs leçons, le taux de décrochage diminue et les étudiants se sentent en sécurité et en confiance pour déterminer leur propre avenir. L'éducation est le seul moyen d'opérer une transformation sociale efficace. L'éducation scientifique est la clé pour construire un monde meilleur.

Quels types de résultats observe-t-on pour ce projet?

En 2017, environ 100 étudiants avaient bénéficié de ce projet. Certains ont aidé à mettre au point de nouvelles technologies, tandis que d'autres ont amélioré des technologies existantes grâce à leurs innovations.

Cette année, 20 étudiants ont reçu des bourses d'initiation aux sciences et travaillent à l'élaboration de 15 nouvelles inventions. Les bourses et les projets de recherche sont financés par des fonds privés. Nous sommes particulièrement reconnaissants à LYRA Navegação Marítima, une entreprise basée à Rio de Janeiro, pour son soutien financier qui nous permet de réaliser notre rêve de transformer des vies grâce à l'éducation scientifique.

Mon but est de dupliquer ce projet partout au Brésil. En intégrant les jeunes dans des activités d'initiation aux sciences, on leur enseigne des compétences fondamentales, comme la réflexion logique, qui leur seront utiles dans leur vie professionnelle, que ce soit dans le secteur privé ou dans le milieu universitaire. Les étudiants sont aussi un baromètre important de la qualité des cours proposés et du travail des enseignants. Ils sont un élément essentiel de notre modèle pédagogique.

Que faut-il faire pour améliorer la connaissance des questions de propriété intellectuelle chez les jeunes Brésiliens?

Malheureusement, peu de jeunes Brésiliens sont informés sur la propriété intellectuelle. Toutefois, il est très important qu'ils comprennent que la propriété intellectuelle fait le lien entre savoir, progrès technologique et commerce. Ils doivent aussi apprendre comment protéger les nouvelles connaissances qu'ils créent, et savoir qu'en tirant parti du système de la propriété intellectuelle ils peuvent être récompensés pour le temps, l'énergie et les efforts investis dans leur création. La création de savoirs implique un investissement considérable, et les droits de propriété intellectuelle sont le meilleur moyen de récupérer cette valeur. L'Institut national de la propriété industrielle du Brésil a un rôle important à jouer dans la sensibilisation des jeunes aux questions de propriété intellectuelle. À cet égard, il serait très utile de mettre en place, dans les écoles brésiliennes, des présentations ou des mini-formations mettant l'accent sur les avantages de la protection des connaissances.

Quels conseils donneriez-vous aux jeunes qui souhaitent exploiter leur inventivité ou leur créativité?

N'abandonnez jamais vos rêves. Autrement, vous réduirez vos chances de trouver le bonheur et accroîtrez vos chances d'être déçus et frustrés. Fixez-vous toujours des objectifs, et continuez à travailler jusqu'à ce que vous les atteigniez. Ne tenez pas compte de ceux qui ne croient pas en votre capacité de réaliser vos rêves. Quels que soient les obstacles qui surviennent, continuez à mettre un pied devant l'autre et à aller de l'avant. Les jeunes doivent comprendre qu'ils peuvent réussir grâce à l'apprentissage. Les compétences peuvent être apprises, et cela signifie que tous les jeunes peuvent atteindre leurs objectifs. J'en suis la preuve vivante : j'ai subi un nombre incalculable de difficultés, de préjugés et d'humiliations, mais je n'ai jamais cessé de rêver. Soyez confiants et faites de vos revers des armes pour triompher.