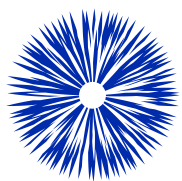


Manual DE Inovações

Criações
à Brasileira



Museu do **Amanhã**

Ministério da Cultura,
Museu do Amanhã e Finep
apresentam

CRIAR, REINVENTAR, CONECTAR. OS CAMINHOS QUE INOVAM SÃO REPLETOS DE CURVAS, DESVIOS, POSSIBILIDADES, DERIVAS. E SE ACABAR ERRANDO? AVALIE, MUDE O RUMO DO LEME E CONTINUE EM SUA NOVA ROTA. SEJAM AÇÕES SOCIAIS DE INCLUSÃO, ARTEFATOS INSPIRADOS NA NATUREZA OU O DESENVOLVIMENTO DE ALTAS TECNOLOGIAS, AS CRIAÇÕES BRASILEIRAS SE EXIBEM MÚLTIPLAS, COMO OS RIOS E VEREDAS DE UM PAÍS CONTINENTAL. INVENÇÕES QUE EXPRIMEM NOSSA CRIATIVIDADE E TRAZEM O NOVO EM TODAS AS ESCALAS, DA PRODUÇÃO ARTESANAL AOS GRANDES MAQUINÁRIOS INDUSTRIAIS, DOS EQUIPAMENTOS ULTRAESPECIALIZADOS AOS UTENSÍLIOS DA VIDA COTIDIANA. NA NATUREZA, NÃO SOMOS OS ÚNICOS A INOVAR. A IMENSA DIVERSIDADE DA PRÓPRIA

VIDA REFLETE SEQUÊNCIAS INUMERÁVEIS DE INOVAÇÕES QUE OCORRERAM EM PROCESSOS EVOLUTIVOS MILENARES. AOS POUCOS, OS HUMANOS TAMBÉM SE DESCOBRIRAM COMO FONTE INESGOTÁVEL DE IDEIAS E PROJETOS. EM MUITAS DIMENSÕES DE CRIAÇÃO, NAS TÉCNICAS, NAS ARTES, NAS PRÁTICAS, NAS PRODUÇÕES, OS BRASILEIROS SE REVELAM AFEITOS ÀS NOVIDADES - ÀS INOVANÇAS. NÃO IMPORTAM A ESCOLARIDADE, O PODER AQUISITIVO, O GÊNERO, A LOCALIDADE, A ETNIA OU A IDADE - NOS DIÁLOGOS ENTRE INDIVÍDUOS, GRUPOS, EMPRESAS E INSTITUIÇÕES, VIVE UM PAÍS QUE PULSA, INVENTA E PLANTA ESPERANÇAS PARA O FUTURO. AS INOVAÇÕES NOS ENVOLVEM, CONECTAM E ATRAVERSAM A TODO MOMENTO. VENHA CRIAR CONOSCO SUA PRÓPRIA INOVANÇA! **MANIFESTO INOVANÇAS**

I N O
V A N
C A S

**Criações
à Brasileira**

O CONHECIMENTO E A CRIATIVIDADE SÃO COMO PÁSSAROS. VENCEM DESAFIOS, QUEBRAM BARREIRAS SEM LIMITES PARA VOAR. AUDACIOSOS, APOSTAM NO DESCONHECIDO, COMO A FINEP APOSTA NA INOVAÇÃO COMO INDUTORA DO DESENVOLVIMENTO. POR ISSO, A EMPRESA SE ALIA AO MUSEU DO AMANHÃ, QUE RECEBEU 1,4 MILHÃO DE VISITANTES EM POUCO MAIS DE UM ANO. JUNTOS, VIABILIZAM A EXPOSIÇÃO “INOVAÇAS - CRIAÇÕES À BRASILEIRA”, INICIATIVA QUE VAI PERMITIR AOS PRESENTES PARTICIPAR, DE FORMA LÚDICA, DE UMA VIAGEM PELO UNIVERSO DAS INVENÇÕES DO BRASIL.

ESSE VÍNCULO SE ESTABELECEU QUANDO A FINEP PARTICIPOU DA CONCEPÇÃO DO EQUIPAMENTO CULTURAL CARIOCA. AGORA, ESTREITA-SE NO MOMENTO EM QUE A FINANCIADORA COMPLETA 50 ANOS, REAFIRMANDO SUA MISSÃO DE APOIAR A PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA COM FOCO NÃO NO CRESCIMENTO ECONÔMICO A QUALQUER CUSTO, MAS NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL BASEADO NA TRÍADE SOCIEDADE, ECONOMIA E MEIO AMBIENTE.

DESDE 1967, SOMOS A INSTITUIÇÃO BRASILEIRA CAPAZ DE MOBILIZAR TODO O SISTEMA DE INOVAÇÃO. ACUMULAMOS CONHECIMENTO TÉCNICO E EXPERTISE EM POLÍTICAS PÚBLICAS. FINANCIAMOS PROJETOS QUE ENVOLVEM OS VARIADOS ATORES DA CADEIA – UNIVERSIDADES, INSTITUTOS DE PESQUISA, EMPRESAS. AO LONGO DE CINCO DÉCADAS, CERCA DE 30 MIL INICIATIVAS CONTARAM COM O APOIO DA FINEP, COMO O ESTUDO DE VIABILIDADE DA PONTE RIO-NITERÓI, O AVIÃO TUCANO, DA EMBRAER, E O NOVO ANEL ACELERADOR DE PARTÍCULAS DO PAÍS, O SIRIUS, CONSIDERADO UM DOS MAIORES PROJETOS DA CIÊNCIA BRASILEIRA.

A PARCERIA COM O MUSEU VEM COROAR UM INSTANTE HISTÓRICO EM QUE ARTE, CULTURA E INOVAÇÃO SE UNEM PARA CONSTRUIR O BRASIL SONHADO POR TODOS OS BRASILEIROS. ESPERAMOS QUE OS 39 CASES DA EXPOSIÇÃO POSSAM INSPIRAR OS INOVADORES DE AMANHÃ.

MARCOS CINTRA, PRESIDENTE DA FINEP

NÃO FAZ MUITO TEMPO QUE O MUSEU DO AMANHÃ ABRIU SUAS PORTAS COM A MISSÃO DE FOMENTAR QUESTIONAMENTOS SOBRE O AMANHÃ QUE QUEREMOS. DE LÁ PARA CÁ, O INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO E GESTÃO - IDG TEM SE DEDICADO A OPERAR UM GRANDE DESAFIO QUE VAI MUITO ALÉM DA GESTÃO DE UM ESPAÇO DEMOCRÁTICO, ABERTO A TODOS, E CAPAZ DE CONSOLIDAR A IDEIA DE QUE MUSEUS PODEM SER ESPAÇOS ESTIMULANTES E DIVERTIDOS.

TEMOS CONSCIÊNCIA DE QUE AQUILO QUE FAZEMOS NO MUSEU DO AMANHÃ ESTIMULA AS PESSOAS A SEREM MAIS ENGAJADAS COM A CIÊNCIA E MAIS MARAVILHADAS PELA CULTURA. E FOI COM ESTA PREMISSE QUE NOS ENGAJAMOS TAMBÉM PELA CAUSA DA INOVAÇÃO, TÃO IMPORTANTE NO APRIMORAMENTO DE PROCESSOS DE GESTÃO QUANTO NA PERCEPÇÃO DAS

PESSOAS DAQUILO QUE SOMOS CAPAZES. DE ONDE O SABER CIENTÍFICO E O CONHECIMENTO APLICADO PODE NOS LEVAR.

“INOVAÇÕES - CRIAÇÕES À BRASILEIRA” É RESULTADO DESTA MOTIVAÇÃO QUE TEM INSTIGADO E IMPULSIONADO O IDG DESDE O SEU PRIMEIRO DIA À FRENTE DO MUSEU DO AMANHÃ. DA EXPERIÊNCIA QUE ADQUIRIMOS COMO GESTORES DE PATRIMÔNIOS CULTURAIS ALÇAMOS VOOS MAIORES, AGORA COMO PRODUTORES DE CONTEÚDOS EXPOSITIVOS, NÃO APENAS PARA O ESPAÇO QUE ADMINISTRAMOS, MAS CONTEÚDOS VIVOS, QUE PODEM ITINERAR PELO MUNDO E COMPROVAR - *URBI ET ORBI* - COMO NÓS BRASILEIROS SOMOS VERDADEIRAMENTE INOVADORES.

RICARDO PIQUET, PRESIDENTE DO IDG

Sumário

Criações à Brasileira



19

Oportunidades ao Futuro



23

Pyahu-ãçu . Novidade Grande

24

Sobre Inspiração, Mudança, Expansão,
e suas Modalidades Inventivas Luiz Alberto Oliveira

34

Inovações brasileiras Leonardo Menezes

38

Inovação multidimensional Jorge Lopes



43

InspiraIS

45

Pele Artificial Econômica SP

53

Vespas de laboratório para
controle de pragas – BUG SP

61

Língua Eletrônica SP

69

Prótese que simula membros “fantasmas” MS

77

Esponja para absorver óleo em mares e rios RS

85

Embalagens 100% biodegradáveis – CBPak RJ



- 93 **Errâncias**
- 94 A Evolução do Olho Tami Bogéa
- 103 Tijolo de lixo RJ
- 111 Supercola sem solventes SP
- 119 Jogando videogame com o corpo – Kinect PR
- 127 Linguagem brasileira em
videogames internacionais – LUA RJ
- 135 Cana-de-açúcar contra o *Aedes aegypti* SP
- 143 Transporte 100% nacional
movido a ar – Aeromóvel RS
- 151 Usina de biogás a partir de
resíduos agrícolas – Geo Energética PR



- 159 **BrasilianXs**
- 161 Heitor Villa-Lobos RJ
- 165 Tarsila do Amaral SP
- 169 Barão de Mauá RS
- 173 Nise da Silveira AL
- 177 Didi (futebol) RJ
- 181 Machado de Assis RJ
- 185 Paulo Freire PE
- 189 Oscar Niemeyer RJ
- 193 Tia Ciata BA
- 197 Alberto Santos Dumont MG



- 201 **Inexpectata . Improvviso**
- 203 Cisternas contra a seca SE
- 211 Plástico verde usado no espaço RS
- 219 Filtro com carvão de caroço de açaí PA
- 227 Máquina de produzir água – Wateair SP
- 235 Aplicativo para indígenas contra mudanças climáticas - Alerta Clima Indígena MA + MT + RR
- 243 Criações e plantações com água salgada PE
- 251 Árvore solar – OPTree MG



- 259 **Impromptu . Improviso**
- 260 Repensando a Inovação Fabio Eon
- 267 Skate que vira mochila – MovPak BA
- 275 Lâmpada de Moser MG
- 283 Favela Orgânica RJ
- 291 Telhas sustentáveis – Ecotelha AM
- 299 Grupo Carteiro Amigo RJ
- 307 Mapeamento comunitário de mosquitos – AeTrapp GO
- 315 Matemática inclusiva – Multiplano PR
- 323 Projeto Gelo Solar AM



- 331 **Awani jö . Colaboração**
- 333 Telhado “flutuante” do Museu de Arte do Rio (MAR) RJ
- 341 Diagnóstico e tratamento de câncer – Lince SP
- 349 Videogame indígena – Huni Kuin: Yube Baitana AC
- 357 Índios high tech contra o desmatamento RO
- 365 Colaborar e compartilhar – Bliive PR
- 373 Cidadania nas ruas e nas redes – Colab PE
- 381 Tradutores para Libras – Hand Talk e ProDeaf AL + PE
- 389 Do Brasil para o espaço – Amazonia-1 SP
- 397 Pesquisa nas profundezas – Robô Luma RJ
- 405 Voar é coisa de brasileiro – Embraer SP



413 **Inovação no Brasil**

- 418 Tradução inglês
- 444 Tradução espanhol
- 470 Créditos
- 472 Equipe IDG
- 474 Agradecimentos

MONTE O SEU ROTEIRO

Dá para encontrar muitas conexões entre os projetos que serão apresentados ao longo das próximas páginas. Aqui, oferecemos algumas combinações possíveis, tomando por base assuntos como saúde e inclusão. Aproveite para anotar também seu roteiro personalizado, reunindo os exemplos que mais despertam seu interesse e sua vontade de inovar.

[illegible]

ÁGUA

ESPONJA PARA ABSORVER ÓLEO EM MARES E RIOS	77
CISTERNAS CONTRA A SECA	203
CARVÃO ATIVADO DO CAROÇO DE AÇAÍ	219
LÍNGUA ELETRÔNICA	61
MÁQUINA DE PRODUIR ÁGUA – WATEAIR	227
CRIAÇÕES E PLANTAÇÕES COM ÁGUA SALGADA	243
PESQUISA NAS PROFUNDEZAS – ROBÔ LUMA	397

JOGOS E APLICATIVOS

JOGANDO VIDEOGAME COM O CORPO – KINECT	119
LINGUAGEM BRASILEIRA EM VIDEOGAMES	
INTERNACIONAIS – LUA	127
VIDEOGAME INDÍGENA – HUNI KUIN: YUBE BAITANA	349
MAPEAMENTO COMUNITÁRIO DE MOSQUITOS – AETRAPP	307
COLABORAR E COMPARTILHAR – BLIIVE	365
CIDADANIA NAS RUAS E NAS REDES – COLAB	373
TRADUTORES PARA LIBRAS – HAND TALK E PRODEAF	381
APLICATIVO PARA INDÍGENAS CONTRA MUDANÇAS	
CLIMÁTICAS – ALERTA CLIMA INDÍGENA	235

TRANSPORTE

TRANSPORTE 100% NACIONAL MOVIDO A AR – AEROMÓVEL	143
SKATE QUE VIRA MOCHILA – MOVPAK	267
VOAR É COISA DE BRASILEIRO – EMBRAER	405

ENERGIA

USINA DE BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS	
AGRÍCOLAS – GEO ENERGÉTICA	151
ÁRVORE SOLAR – OPTREE	251
PROJETO GELO SOLAR	323
LÂMPADA DE MOSER	275

SAÚDE

PELE ARTIFICIAL ECONÔMICA	45
LÍNGUA ELETRÔNICA	61
PRÓTESE QUE SIMULA MEMBROS “FANTASMAS”	69
SUPERCOLA SEM SOLVENTES	111
VESPAS DE LABORATÓRIO PARA	
CONTROLE DE PRAGAS – BUG	53
MAPEAMENTO COMUNITÁRIO DE MOSQUITOS – AETRAPP	307
DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE CÂNCER – LINCE	341

NA FLORESTA

ÍNDIOS HIGH TECH CONTRA O DESMATAMENTO	357
DO BRASIL PARA O ESPAÇO – AMAZONIA-1	389
VIDEOGAME INDÍGENA – HUNI KUIN: YUBE BAITANA	349
APLICATIVO PARA INDÍGENAS CONTRA MUDANÇAS	
CLIMÁTICAS – ALERTA CLIMA INDÍGENA	235
PROJETO GELO SOLAR	323

INCLUSÃO

PRÓTESE QUE SIMULA MEMBROS “FANTASMAS”	69
GRUPO CARTEIRO AMIGO	299
MATEMÁTICA INCLUSIVA – MULTIPLANO	315
TRADUTORES PARA LIBRAS – HAND TALK E PRODEAF	381
COLABORAR E COMPARTILHAR – BLIIVE	365

ALIMENTAÇÃO

VESPAS DE LABORATÓRIO PARA	
CONTROLE DE PRAGAS – BUG	53
LÍNGUA ELETRÔNICA	61
FAVELA ORGÂNICA	283
PROJETO GELO SOLAR	323
CRIAÇÕES E PLANTAÇÕES COM ÁGUA SALGADA	243

MORADIA E TÉCNICAS DE CONSTRUÇÃO

TIJOLO DE LIXO	103
CISTERNAS CONTRA A SECA	203
LÂMPADA DE MOSER	275
TELHAS SUSTENTÁVEIS – ECOTELHA	291
GRUPO CARTEIRO AMIGO	299
TELHADO “FLUTUANTE” DO MUSEU DE ARTE DO RIO (MAR)	333

GESTÃO DE RESÍDUOS E MATERIAIS BIODEGRADÁVEIS

EMBALAGENS 100% BIODEGRADÁVEIS – CBPAK	85
TIJOLO DE LIXO	103
VESPAS DE LABORATÓRIO PARA	
CONTROLE DE PRAGAS – BUG	53
CARVÃO ATIVADO DO CAROÇO DE AÇAÍ	219
TELHAS SUSTENTÁVEIS – ECOTELHA	291
USINA DE BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS	
AGRÍCOLAS – GEO ENERGÉTICA	151
FAVELA ORGÂNICA	283
PLÁSTICO VERDE USADO NO ESPAÇO	211



Oportunidades ao Futuro

FAZER UMA EXPOSIÇÃO SOBRE INOVAÇÃO NO MUSEU DO AMANHÃ ERA UMA SIMPLES QUESTÃO DE TEMPO. AFINAL, SE UM DOS OBJETIVOS DO MUSEU É ABORDAR COMO AS ESCOLHAS ATUAIS MOLDARÃO OS PRÓXIMOS 50 ANOS, O QUE PODERIA SER MELHOR DO QUE EXIBIR INICIATIVAS QUE JÁ ESTÃO DIALOGANDO COM AS POSSIBILIDADES E DESAFIOS DO FUTURO? MAS, UMA VEZ DADA A LARGADA PARA A MOSTRA, SURGIRAM QUESTÕES NADA SIMPLES. ERA PRECISO DEFINIR O QUE TORNA ALGO INOVADOR, INDO ALÉM DAS MERAS NOÇÕES DE MERCADO. ERA IMPORTANTE ENTENDER QUE PAPEL O BRASIL PODE TER NESSA ÁREA, IDENTIFICAR NOSSOS PONTOS FORTES (COMO A BIODIVERSIDADE E A CAPACIDADE DE COLABORAÇÃO) E FRACOS (COMO A TENDÊNCIA A ACHAR QUE “ERROS” SÃO FRACASSOS). ERA URGENTE REEXAMINAR A IDEIA DE GAMBIARRA E RESGATAR DO CLICHÊ O VALOR DE IMPREVISTOS E IMPROVISOS NO PROCESSO CRIATIVO. ERA PRECISO COMPREENDER COMO AS DIFERENTES REALIDADES SOCIAIS ENCONTRADAS NO BRASIL REVELAM OPORTUNIDADES PARA NOVOS INVENTOS.

TODAS ESSAS QUESTÕES SE SOMARAM A OUTRAS QUE JÁ ECOAM PELO MUSEU. ONDE ESTAMOS? QUE AMANHÃ QUEREMOS? COMO PODEMOS CONSTRUI-LO? O MUSEU DO AMANHÃ TEM COMO UM DE SEUS CONCEITOS CENTRAIS O ANTROPOCENO – UMA ÉPOCA EM QUE A AÇÃO HUMANA, INDIVIDUAL OU COLETIVA, GERA IMPACTOS DE DIMENSÕES GEOLÓGICAS SOBRE O PLANETA. NOS ÚLTIMOS 250 ANOS, AS TRANSFORMAÇÕES SOFRIDAS PELO MUNDO RESULTANTES DE AÇÕES EMPREENDIDAS POR HUMANOS FORAM MAIORES DO QUE AS REGISTRADAS DESDE O SURGIMENTO DO HOMO SAPIENS, 200 MIL ANOS ATRÁS. A NOVA ÉPOCA TRAZ INCERTEZAS E RISCOS, MAS TAMBÉM NOS INSTIGA REPENSAR NOSSOS HÁBITOS E ESCOLHAS. EM BUSCA DE UM FUTURO SUSTENTÁVEL, PRECISAMOS DESCOBRIR COMO MELHORAR AS RELAÇÕES ENTRE AS PESSOAS E DESTAS COM A NATUREZA. DE QUE FERRAMENTAS DISPOMOS PARA VIABILIZAR UM PORVIR MAIS PROMISSOR? AS INOVAÇÕES SELECIONADAS PARA ESSA EXPOSIÇÃO AJUDAM A VISLUMBRAR AS DIVERSAS POSSIBILIDADES QUE SE ABREM QUANDO ENCARAMOS OS DESAFIOS FUTUROS COM IMAGINAÇÃO, CONHECIMENTO,

SENSIBILIDADE E ÉTICA. EM SINTONIA COM O PROJETO DO MUSEU, ALGUMAS INVENÇÕES SE DESTACAM PELO VIÉS TRANSDISCIPLINAR E MOSTRAM COMO É RICO CRUZAR O SABER TRADICIONAL COM O OLHAR TÉCNICO E CIENTÍFICO. HÁ AQUELAS QUE APOSTAM NA FORÇA DA COLETIVIDADE, ENQUANTO OUTRAS LEMBRAM QUE A RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA PESSOAL PODE ACABAR BENEFICIANDO MUITA GENTE. VÁRIAS DEMONSTRAM QUE JÁ TEMOS OS MEIOS NECESSÁRIOS PARA ESTABELECEER UMA RELAÇÃO MAIS EQUILIBRADA COM A NATUREZA. TODAS ESSAS INVENÇÕES SÃO FONTE DE RESPOSTAS, MAS TAMBÉM DE NOVAS PERGUNTAS. E ASSIM AVANÇAMOS, NUM PROCESSO CONSTANTE DE QUESTIONAMENTOS, TROCA DE IDEIAS, AJUSTES NA ROTA E SOMA DE ESFORÇOS, EM DIREÇÃO AO AMANHÃ. QUE ESSA EXPOSIÇÃO TRAGA PARA ESSE CAMINHO CADA VEZ MAIS GENTE. PORQUE, POR TRÁS DE CADA INOVAÇÃO, HÁ PESSOAS. GENTE COM IDEIAS, TALENTOS E DESAFIOS. ASSIM COMO VOCÊ.

EQUIPE MUSEU DO AMANHÃ



Pyahu-açu . Novidade Grande

NA LÍNGUA TUPI-GUARANI, “PYAHU-AÇU” ANUNCIA UMA “NOVIDADE GRANDE”. O CONCEITO SE CONECTA ÀS POTENCIALIDADES DE INOVAÇÃO COM TEMPERO BRASILEIRO QUE BROTAM POR AÍ. MAS, O QUE É INOVAÇÃO? UNS DIRÃO QUE É CONCEBER O NOVO. OUTROS, QUE ESTÁ EM APRIMORAR ALGUM ARTEFATO. OU QUE SÓ INOVA QUEM CRIA ALGO COM VALOR ECONÔMICO. SÃO MUITOS OS POSSÍVEIS SIGNIFICADOS, QUE REFLETEM OS DIFERENTES BRASIS. A NECESSIDADE OU O SENSO DE OPORTUNIDADE, QUANDO UNIDOS À CRIATIVIDADE, NOS FAZEM CONCEBER SAÍDAS TRANSFORMADORAS. TODOS PODEM CRIAR INOVANÇAS. NAS UNIVERSIDADES, MAS TAMBÉM EM GROTÕES REMOTOS, CRIAÇÕES VICEJAM. SE EQUACIONAREM PROBLEMAS OBJETIVOS, MUITAS DELAS PROSPERARÃO, DISTRIBUINDO-SE EM REDES DE USO QUE OS TORNARÃO PERENES: DE INVENÇÕES, SE CONVERTERÃO EM INOVAÇÕES. A MOTIVAÇÃO PARA CRIAR ASSUME FORMAS DIVERSAS, TÃO VARIADAS QUANTO OS SOTAQUES DE UM PAÍS-CONTINENTE, MARCADO POR DESIGUAIS REALIDADES. ESTAMOS CERCADOS DE ALVORADAS. GRANDES NOVIDADES QUE PODEM ANUNCIAR AMANHÃS COLABORATIVOS E PLURAIS.

SOBRE INSPIRAÇÃO, MUDANÇA, EXPANSÃO, E SUAS MODALIDADES INVENTIVAS

por Luiz Alberto Oliveira, curador do Museu do Amanhã



Estamos imersos em inovação. À nossa volta, uma miríade de utensílios, artigos e instrumentos povoam nossas casas, escritórios e ambientes. Até mesmo o ar que respiramos, canalizado, condicionado e filtrado, é artificial. Nossos ancestrais remotos, porém, ao percorrerem as savanas africanas, possuíam tão somente um punhado de implementos, aptos a serem portados por nômades. Para que desta escassez original de artefatos pudéssemos atingir a universalização de hoje, uma capacidade singular - a de continuamente engendrar novos objetos, isto é, de produzir o

novo - teve de ser, gradual mas cumulativamente, engajada pelas sociedades humanas.

Como caracterizar a potência de Inovar? Podemos distinguir pelo menos três aspectos essenciais: o processo de criação por parte do inventor, os atributos indispensáveis do inventado, a conversão do invento em processo.

Nas primeiras décadas do século XX, o matemático francês Jacques Hadamard indagou-se se seria possível, mesmo no âmbito das limitações das ciências psicológicas de seu dia, formular um princípio geral da invenção na Matemática – e, quem sabe, por extensão, da criatividade humana em qualquer domínio. A partir de observações de personalidades como Henri Poincaré, Paul Valéry e Albert Einstein, Hadamard sugere dividir o processo criativo em quatro etapas consecutivas: preparação, incubação, iluminação e verificação. O estágio preparatório envolve a deliberação de enfrentar o problema, a pesquisa e aquisição dos recursos necessários para abordá-lo e os esforços iniciais para resolvê-lo. Por vezes, a solução ocorre com facilidade; em muitos casos, contudo, o investigador examina infrutiferamente uma variedade de hipóteses ou caminhos presumíveis e acaba, após certo prazo, por deixar o problema de lado. Pode suceder que esse período de incubação se estenda por meses ou mesmo anos. Um belo dia,

porém, uma solução é inconscientemente obtida e num rasgo de iluminação vem à tona, inteira, acabada, incontroversa. Poincaré compara o surgimento da solução ao perscrutar-se a noite escura, durante uma tempestade. Súbito, o clarão de um raio ilumina toda a paisagem; num átimo, tudo pode ser visto – mas em seguida é preciso reconstruir passo a passo a imagem obtida, para que os detalhes possam surgir. Resta ao investigador, nesse último estágio, comprovar a adequação da solução encontrada, antes de anunciá-la ao mundo.

Hadamard entende que o primeiro e o último estágios, preparação e comprovação, são razoavelmente bem compreendidos e não causam grande controvérsia, mas a determinação dos processos cognitivos que atuam durante a incubação e a iluminação é um caso inteiramente diferente. O que parece claro é que boa parte do processo criativo ocorre para além da mente consciente – e, muitas vezes, até mesmo durante o sonho. Através das obscuras rotas de sua mente, o inventor explora o desconhecido, oferecendo-se ao encontro com o variável, o imprevisível; ao cabo da descoberta, resta polir a gema bruta que, escavada das profundezas do possível, acabou por aflorar à razão.

Como figurar os meios que dão lugar a esse momento de criação? Ora, o indeterminado tem sempre o caráter da multiplici-

dade. Poincaré afirma que a invenção tem a ver, antes de tudo, com discernimento, isto é, seleção: “Criar consiste precisamente em evitar combinações inúteis e em adotar aquelas que são úteis, que constituem uma pequena minoria”. Esta concepção é corroborada, numa carta famosa a Hadamard, por Albert Einstein: “... De um ponto de vista psicológico, o jogo de combinatórias parece ser a parte essencial do pensamento inventivo – antes mesmo que haja qualquer conexão com a construção lógica com palavras ou outros tipos de signos que possam ser comunicados a alguém”. O jogo do inventar parece assim envolver uma maqui-nação inconsciente que, a partir do labor dedicado à investigação de um dado problema, logra chegar a uma conclusão inesperada – imagem bem distante do aspecto glacial, ou cristalino, que teria o conhecimento já consolidado. Poincaré, numa sentença inesquecível, resume a natureza esquiva e surpreendente do fazer criativo: “O pensamento é apenas um lampejo entre duas longas noites, mas esse lampejo é tudo”.

Se a intempestividade é atributo constitutivo da invenção teórica ou ideativa, o que sucede no âmbito dos próprios fatos, quer dizer, das inovações concretas, das descobertas materiais? Sanford Kwinter, filósofo do *Design*, procura determinar os termos do problema examinando as circunstâncias da descoberta inteiramente acidental, e literalmente explosiva, da nitrocelulose ou

algodão-pólvora pelo prestigioso químico alemão C. F. Schönbein, em 1845, ao tratar fibras de algodão com uma mistura de ácidos nítrico e sulfúrico. Esta descoberta, que ilustra exemplarmente a classe de invenções casuais que hoje se denomina de “serendipidade”, conduziu ao aparecimento de explosivos como a dinamite e o TNT e teve assim papel crucial nos desenvolvimentos posteriores da mineração, da construção civil, da balística militar e até da astronáutica.

Ora, é preciso ter em conta que o algodão sozinho não é uma substância particularmente inflamável e que sem o algodão os ácidos sulfúrico e nítrico formam solventes, e não propelentes. Schönbein não fazia ideia de que o ácido sulfúrico corroera as bainhas de mielina que envolvem as fibras do algodão, expondo seu conteúdo de celulose à ação do ácido nítrico, com a consequente formação de nitratos – estes sim, compostos altamente combustíveis – e que bastaria aquecer a massa resultante para obter uma detonação. Kwinter vislumbra, como cerne desta novidade, uma reestruturação dos padrões de interação de cada componente, submetendo-os a uma nova disciplina no espaço e no tempo e dotando o novo arranjo coletivo da capacidade potencial de abandonar a lentidão ilimitada da celulose inerte para alcançar a aceleração quase infinita da explosão. Todo invento resultaria, portanto, de um deslocamento operado sobre

um reservatório de potenciais que reside no interior de todo construto material (e de seu respectivo ambiente), estabelecendo um conjunto de “instruções” que irá organizar as características que serão expressas por esse construto numa outra circunstância. Kwinter denomina de “motor da matéria” este diagrama de desdobramentos e retenções que controla como o artefato age, isto é, modula o que ele *faz*.

Há, sem dúvida, algum grau de metáfora na escolha destes termos - motor, diagrama - mas se atentarmos para os processos físicos, materiais, envolvidos na formação do invento, veremos que seus sentidos podem ser de fato bastante literais. O filósofo Manuel de Landa evoca o célebre *dictum* de Karl Marx - “A luta de classes é o motor da História” - e assinala que o uso do termo “motor” é aqui puramente metafórico: não há na História engrenagens, rotores ou pistões. Mas a afirmação “um furacão é uma máquina a vapor” ultrapassa a mera analogia linguística, pois trata-se agora de discernir uma homologia funcional: locomotivas e ciclones encarnam um mesmo projeto termodinâmico, ou seja, contêm um reservatório de calor (a caldeira, o oceano), operam através de diferenciais térmicos (a caldeira troca calor com a câmara de vapor, o oceano com o ar), circulam energia e matéria (vapor nos pistões, correntes de vento na atmosfera), segundo um ciclo de Carnot. O mesmo projeto (ou “diagrama”) de

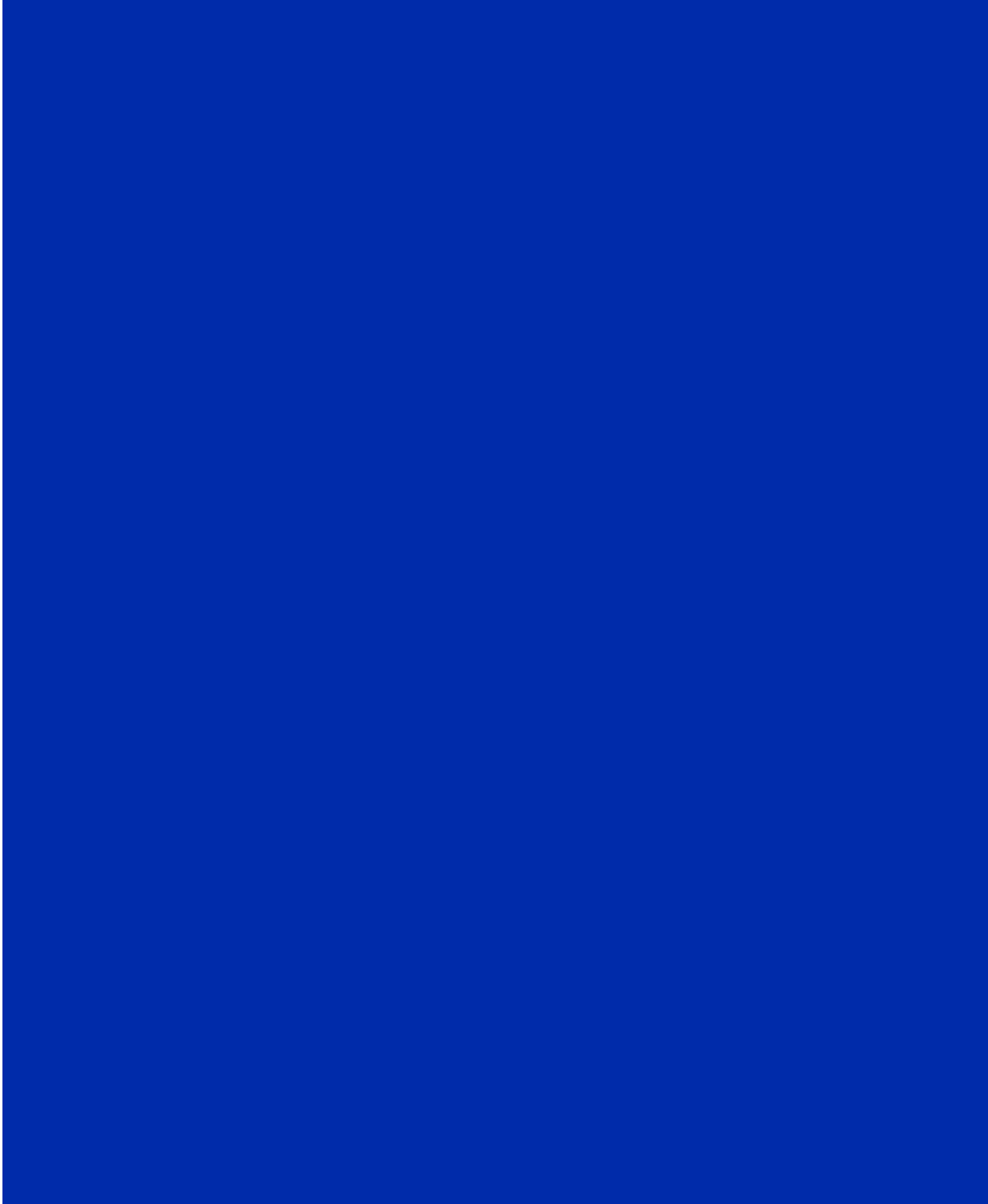
engenharia é portanto consubstanciado tanto no artefato técnico quanto no fenômeno meteorológico.

Assim, conclui Kwinter, a “descoberta” ou “invenção” ocorre quando o deslocamento do diagrama em vigor num sistema torna manifestas numa escala humana, isto é, disponível para apreensão e manipulação, características e ritmos até então ocultos ou despercebidos nos modos prévios de expressão dos materiais e processos que agora se acham reunidos no novo construto produzido. Ao transitar de um conjunto de processos (a tecelagem fabril) para outro (o laboratório químico), novas propriedades, potenciais e efeitos do algodão tornaram-se selecionáveis. Particularmente significativa, aqui, é a constatação de que ambos os modos de expressão possuem *exatamente o mesmo grau de realidade física*, embora um seja durável, e o outro instantâneo; é a seleção da via de conjunção dos micropotenciais internos com os fatores macroscópicos do ambiente que determinará as propriedades expressas pelo material. Não há talvez exemplo mais marcante que a transição da imobilidade amorfa do silício nas areias das praias para a atividade transmutadora do mesmo silício nos semicondutores eletrônicos.

Há ainda, contudo, uma condição adicional para que uma descoberta ou invento se transforme efetivamente em inova-

ção: a disseminação do novo artefato ou procedimento por um domínio de produção em uma tal escala que toda uma coletividade, ou um setor produtivo inteiro, resulte modificada. Os relógios de água muito precisos elaborados na Antiguidade pelos artesãos chineses permaneceram confinados aos jardins dos palácios dos imperadores, como mera curiosidade; seus análogos mecânicos, no Ocidente medieval, ao serem instalados nas torres das igrejas e conventos reorganizaram toda a atividade das comunidades à sua volta, preparando o que viria a ser a imensa revolução do Renascimento. Em nossos dias, o desenvolvimento e distribuição de novidades técnicas alcançou um ritmo exponencial, vertiginoso: o arado pesado, que cava fundo o solo e permite multiplicar a colheita, demorou séculos para expandir-se pela Europa, mas no sistema acadêmico hiperdesenvolvido de hoje as ideias surgem e fenecem em *anos*, e produtos inovadores são lançados e obsoletam em *meses*. O aspecto crítico aqui, assinala o físico Freeman Dyson, é que a atual aceleração dos ritmos tecnológicos corresponde à instalação de um novo patamar de ordenação de todo o sistema produtivo humano, abrangendo todas as regiões do planeta e instaurando uma imprevisibilidade radical: doravante o passado não nos servirá como guia, pois a história – quer da natureza, quer da cultura – não poderá mais ser rebatida sobre o futuro. Tempos, sem dúvida, interessantes.

Inspiração e labor; translação e recomposição; distribuição e multiplicação - estas seriam as grandes linhas conceituais em cujo âmbito poderemos talvez considerar com proveito a questão: há um modo brasileiro de inovar? Um estilo, uma escola, uma maneira, uma marca? Um sintoma, quem sabe, de uma brasilidade que já está por aqui, mas ainda coberta, ainda sendo produzida? A exposição "*Inovações - Criações à Brasileira*" convida seus visitantes a descobrir, por si mesmos, estas perguntas. ●



INOVANÇAS BRASILIANAS

por Leonardo Menezes, curador



São muitos os desafios das próximas décadas. Nos tornamos responsáveis pelos resultados das nossas atividades sobre o planeta. Moldamos uma nova época com questões complexas a serem respondidas, exigindo ideias originais, processos disruptivos que procurem avançar descobertas científicas, tecnológicas e sociais numa velocidade maior que no passado. Inovar, nas mais diferentes áreas e setores, tornou-se essencial, nos laboratórios e indústrias, nas florestas e comunidades.

Nosso país, em sua diversidade de cenários e desiguais realidades sociais, borbulha com pessoas que encaram as adversidades e procuram solucioná-las com ideias e projetos plurais. Do uso de energia solar para a conservação de alimentos na Amazônia a

modernas aeronaves, passando por sistemas de entregas nas vielas de labirínticas comunidades de baixa renda, suas criações também são uma forma de afirmação e resiliência. De jovens a idosos, com vivências completamente variadas, lapidam ideias em inovações, trazendo melhorias para milhares de pessoas no Brasil e no mundo.

Com essa percepção de um país pulsante em criatividade e senso de oportunidade, criamos a exposição “Inovações - Criações à Brasileira”. Um caleidoscópio contemporâneo de dezenas de inovações no seu sentido mais expandido, que abrange do high tech ao low tech, destacando as tecnologias sociais. Vamos além das patentes, buscando compreender como coletivos e pessoas, algumas com pouca escolaridade, pensaram em soluções que podem ser replicadas e adaptadas para diferentes realidades. Vistas em seu criativo conjunto, essas vicejantes inovações transformam e beneficiam indivíduos e grupos em todas as regiões brasileiras, e até no exterior.

Queremos que o visitante perceba, ao caminhar e interagir com os diferentes ambientes da exposição, que a inovação está ao nosso redor e nos atravessa a todo o momento. Se estamos aqui hoje, é porque somos uma inovação do Cosmos. Inovações estão presentes na natureza, em formas e funções que otimizam

energia e recursos. Inspiram tecnologias que identificam soluções em milhões de anos no desenvolvimento dos seres que coabitam conosco este planeta. A inovação está nos desvios incessantes que fazem da errância uma jornada pelas possibilidades de seguir aprimorando. Onde erros e tentativas são parte essencial de qualquer criação.

Nossa potência criativa passa pelo reconhecimento de brasileiros que trilharam, há mais de um século, os caminhos da inovação desde que nos assumimos como nação, criando uma identidade ao mesmo tempo múltipla e inédita. Nossa influência nas ciências - da arquitetura à psicologia -, nos pensamentos sobre educação e na cultura é percebida em todo o mundo. Fazemos do imprevisito uma oportunidade, mesmo quando o clima à nossa volta se mostra completamente instável. E reconhecemos no imprevisto a matéria-prima para novos patamares definitivos de criação.

Por fim, queremos que nosso visitante compreenda que a colaboração é um viés a ser perseguido para inovarmos cada vez mais. Pois a inovação se encarna mais diversa e potente quando é construída em conjunto com a notória capacidade brasileira de nos associarmos para solucionar, coletivamente, os obstáculos encontrados. Um percurso que poderá ser trilhado por um número crescente de inovadores no Brasil, independentemente das

condições em que vivem. Juntos, indivíduos, grupos e instituições podem somar forças para transformar a realidade com projetos e criações perenes.

No Museu do Amanhã, cada um de nós torna-se um criador, de possibilidades, de inovações. Nossas imaginações e escolhas poderão solucionar questões atuais e futuras, emergindo novas perguntas, no caminho, esperamos, de amanhãs mais plurais. O DNA de nossa brasilidade foi forjado pela diversidade, potência que impulsiona a criação e nos faz singulares no mundo. Quais inovações cada um de nós poderá deixar, para o Brasil e para todos? Explore, com esse livro, sua criatividade e seja, você também, um inspirador de “Inovações - Criações à Brasileira”. Boa jornada! ●

INOVAÇÃO MULTIDIMENSIONAL

por Jorge Lopes, Consultor científico da exposição “Inovações - Criações à Brasileira”, Pesquisador do Instituto Nacional de Tecnologia – MCTIC e Pesquisador do Departamento de Artes e Design da PUC Rio.



A palavra inovação vem sendo usada indiscriminadamente nos últimos anos como uma espécie de “selo de qualidade” para diferenciar trabalhos, produtos e empresas no mundo inteiro. Mas seu conceito não é recente. Faz parte da trajetória do desenvolvimento do ser humano em sua permanente busca por soluções para sobreviver e evoluir.

Seu conceito foi definido no século XIV como a introdução de algo novo, de renovação, ou simplesmente o ato de fazer mudanças em algo já estabelecido. Mas a palavra também já teve conotação negativa no século XVI, no contexto religioso e político.

Sua essência original foi resgatada no Iluminismo, período em que muitas das ideias fundamentais que definiram a relação da humanidade com o mundo foram estabelecidas.

Se fizermos uma rápida pesquisa em ferramentas de busca na internet, acharemos inúmeras referências que classificam e definem “inovação” como o ato ou processo de introduzir novas ideias, produtos ou métodos de forma a criar um “diferencial competitivo para empresas” – associando-a a novos mercados e modelos de gestão de negócios na dimensão da economia.

A exposição “Inovações – Criações à Brasileira”, do Museu do Amanhã, propõe a expansão dessas referências, de forma multidimensional, ampliando o espectro definido pela literatura ao mostrar exemplos de projetos brasileiros considerados inovadores, mas com características e realidades distintas.

Seu arco narrativo contempla sete áreas, influenciadas por culturas diversas, que apresentam projetos que revelam trabalhos colaborativos – que auxiliam na distribuição de renda e informação em comunidades e localidades remotas – e propostas tecnológicas inspiradas na natureza. Através da análise do processo evolutivo, soluções foram aplicadas no desenvolvimento de produtos inovadores – como na fabricação de medicamentos,

no desenvolvimento de novos materiais inteligentes ou novas fontes de energia.

Vivemos um período fascinante, onde o incremento tecnológico exponencial potencializa a criação e materialização de ideias numa velocidade nunca experimentada. Do dia para noite, ideias são elaboradas, compartilhadas, tomam forma e são colocadas em prática.

Assuntos de grande importância, como sustentabilidade, desigualdade social e novas fontes de energia são percebidos e discutidos por um número cada vez maior de pessoas pela internet. Dados que antes eram pouco compartilhados ganham rápida difusão, repercussão e reflexão, desafiando e induzindo mudanças.

Novas situações e modos de educar, comunicar, trabalhar, consumir e comercializar alteram rapidamente o nosso cotidiano e desafiam as formas estabelecidas; a ubiquidade computacional que permeia nossas vidas oferece uma massiva quantidade de informações que são atualizadas em tempo real, proporcionando novos parâmetros para analisar, comparar, questionar e contribuir para a solução de questões diversas.

Esse “empoderamento” digital, tecnológico, contribui para a colaboração e troca de informações entre pessoas das mais variadas

faixas etárias, que vivem em localidades com realidades distintas, em um país de extensões continentais e contrastes acentuados.

Nessa incessante busca por novidades e pensamentos diferenciados, inovações são desenvolvidas e rapidamente expostas à aprovação nas mídias diversas, o grande difusor igualitário. Seja em indústrias de alta tecnologia ou em vielas de favelas do Brasil, todos podem inovar. Esse é o pensamento principal da mostra.

Um grande repertório de informações estimula nossa imaginação para inovar, ideias são concretizadas em criações que vão desde dimensões visíveis a ambientes cientificamente comprovados como a nanodimensão. Inovar em programas sociais, inovar em produtos renováveis, inovar em biotecnologia, inovar em novos materiais... Enfim, inovar até mesmo no espectro da palavra inovar, estendendo a razão da multidimensionalidade a qualquer iniciativa original que contribua para o país.

“Inovações – Criações à Brasileira” é uma exposição, mas também um convite a todos: vamos juntos observar a natureza, perceber as errâncias e debater sobre imprevistos e improvisos. E, depois, de forma colaborativa, refletir o Brasil inovador: o que já existe e o que está em construção. ●



InspiraIS

A NATUREZA SEMPRE FORNECEU AO ENGENHO HUMANO MODELOS VALIOSOS PARA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS. CONTEMPLAR O BALÉ DOS PÁSSAROS, POR EXEMPLO, CONDUZIU OS PIONEIROS DO VOO A EXPERIMENTOS E AVANÇOS QUE DERAM ORIGEM ÀS AERONAVES. NÃO À TOA, O 14-BIS DE SANTOS DUMONT FOI CHAMADO DE “AVE DE RAPINA” PELOS FRANCESES. HOJE, PESQUISADORES UNEM CONCEITOS DE DIVERSAS ÁREAS EM ABORDAGENS INOVADORAS, INSPIRANDO-SE NOS DESENVOLVIMENTOS SURTIDOS AO LONGO DE MILÊNIO NO IMENSO LABORATÓRIO DOS PROCESSOS NATURAIS. PESQUISAS EM NANOTECNOLOGIA, NOVOS FÁRMACOS, MATERIAIS SINTÉTICOS, TERAPIAS GENÉTICAS, TODAS BUSCAM INSPIRAÇÃO NA NATUREZA E LEVAM A CONCEITOS RADICALMENTE NOVOS, COMO O DE *METAMATERIAIS* PROGRAMADOS. ARTEFATOS COM FORMAS E FUNÇÕES INFLUENCIADAS PELO MUNDO NATURAL SERÃO CADA VEZ MAIS COMUNS, POIS HÁ UM UNIVERSO DE MODELOS E CAMINHOS PRONTO PARA SER EXPLORADO - EM ESPECIAL NA IMENSA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA. SEMPRE QUE FORMOS DESENHAR OU CONSTRUIR ALGO, PODEMOS NOS PERGUNTAR: COMO A NATUREZA FARIA?



INSPIRAIS / CRIAÇÃO 01 / SP

PELE ARTIFICIAL ECONÔMICA



A ESPERANÇA QUE VEM DOS CURTUMES

Crianças geralmente têm um verdadeiro fascínio pelo ambiente de trabalho dos pais, e não foi diferente com Joana D'Arc Félix de Sousa. O pai dela trabalhava em um curtume (tipo de estabelecimento onde o couro é processado), e Joana tinha uma enorme curiosidade por todos aqueles resíduos, assim como pelo trabalho dos químicos, com seus jalecos brancos. Essa experiência a marcou tanto que, na hora de escolher uma faculdade, não deu outra: entrou em química, na Unicamp. Hoje doutora pela Universidade Harvard, ela é especialista na área de reaproveitamento de resíduos.

Sua conexão com os curtumes não parou por aí. Quando soube que, em um deles, um funcionário tinha se acidentado com ácido sulfúrico, sofrendo queimaduras graves, Joana resolveu encarar um novo desafio. A pergunta era: como usar seu conhecimento para produzir uma pele artificial mais barata e segura?

A pesquisadora
Joana D'Arc Félix de
Sousa, doutora pela
Universidade Harvard



“ ”

**Nossa intenção é
abastecer os bancos
de peles e hospitais. Há
um déficit no Brasil e no
mundo de pele artificial
para transplantes e
testes farmacológicos.**

DRA. JOANA D'ARC DE SOUSA



R\$ 83

**é o custo de 1,5
metro de pele
produzida a partir
da derme de porco.**

R\$ 5 MIL

**é o preço cobrado
pela pele artificial
produzida por
outros métodos.**

A pesquisadora buscou sua resposta na pele de porco, que tem 78% de semelhança com a humana e já é usada em enxertos. O problema é que essa opção não pode ser adotada de forma definitiva, pois existe um perigo de rejeição. Para evitar esse risco, Joana e seus alunos do curso técnico em curtimento da Escola Técnica Estadual (Etec), em Franca (SP), desenvolveram uma nova forma de preparar esse material.

O primeiro passo é purificar a pele de porco, eliminando gorduras, pelos e células incompatíveis com a pele humana. Depois, o material é preenchido por colágeno (extraído de resíduos de couro curtido, o que barateia muito os custos do processo). Testes em laboratório asseguraram a compatibilidade entre a pele artificial e a nossa, e a equipe aguarda os testes com humanos.

Um dos principais diferenciais desse processo é seu custo. A pele artificial produzida dessa forma é muito mais barata que as opções desenvolvidas por meio de outras estratégias. Além disso, o método desenvolvido pela equipe para recuperação de colágeno pode ter várias aplicações, incluindo o desenvolvimento de produtos de beleza.

O pai de Joana D'Arc queria que ela se formasse em medicina. Ela optou pela faculdade de química. Mas hoje seu trabalho é ligado à área médica.

**Anote aqui conexões possíveis
entre a **MEDICINA** e essas áreas**

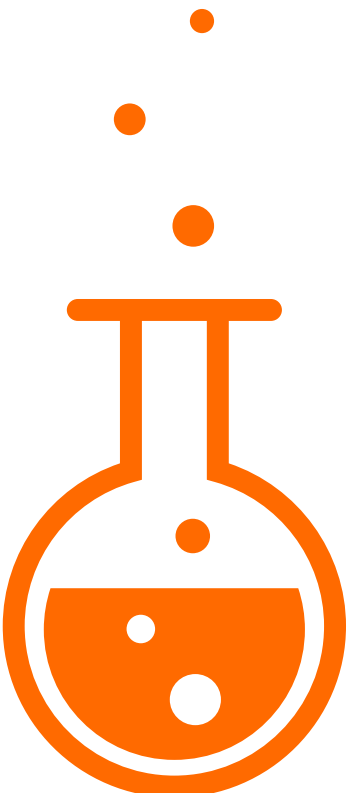


MÚSICA

TURISMO

FOTOGRAFIA

SUA PROFISSÃO OU HOBBY





INSPIRAIS / CRIAÇÃO 02 / SP

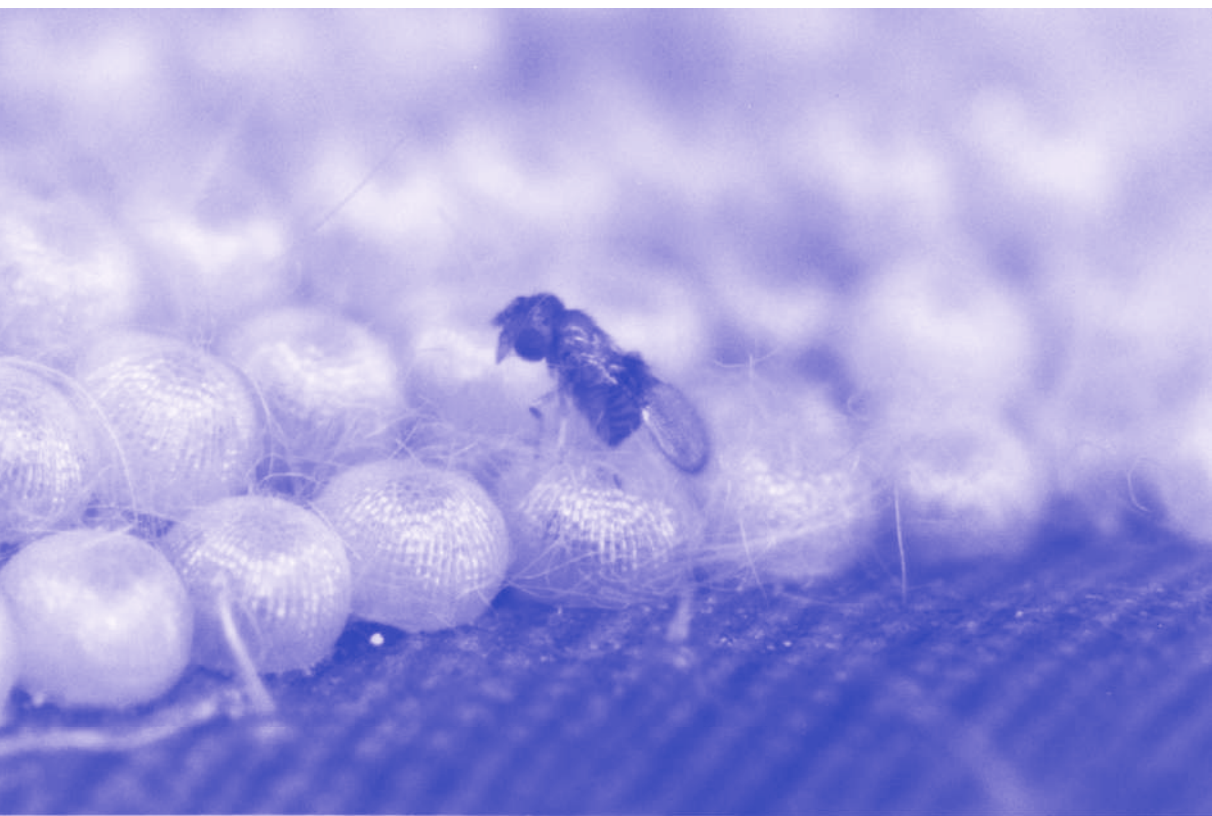
VESPAS DE LABORATÓRIO PARA CONTROLE DE PRAGAS – BUG



ARMA NATURAL PROTEGE PLANTAÇÕES

Prega um dito popular que o inimigo do meu inimigo é meu amigo. Na batalha contra as pragas no campo, essa estratégia tem se mostrado vitoriosa. Ao identificar os inimigos naturais de uma praga e disseminá-los pela plantação, produtores conseguem proteger as plantas de forma sustentável, com um método que não polui o solo ou a água, não causa danos à saúde de pessoas e animais, tampouco afeta o ecossistema de modo geral.

Conhecido como controle biológico, esse processo pode complementar ou mesmo substituir o uso de agrotóxicos. Apostar nesse conceito fez com que a Bug Agentes Biológicos se tornasse uma das empresas mais inovadoras do país.





1 O BRASIL
UTILIZA
MAIS DE
MILHÃO
DE TONELADAS
DE AGROTÓXICOS
POR ANO.



A empresa foi criada em 2001 por estudantes de pós-graduação da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), da Universidade de São Paulo (USP), e chamou a atenção ao desenvolver um método eficiente para multiplicação da vespa do gênero *Trichogramma*, que ataca pragas comuns em canaviais e plantações de milho, soja e algodão.

Em 2013, a Bug se tornou a primeira empresa da América Latina a integrar o seleto grupo Pioneiros da Tecnologia, do Fórum Econômico Mundial. O projeto recebeu incentivo financeiro da Finep.

Agora, a empresa planeja aplicar a técnica para controlar pragas urbanas, como baratas. Além disso, trabalha no desenvolvimento de fungos que ajudem a controlar a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor de doenças como a dengue, zika e chikungunya.

É muito útil entender as relações que os seres vivos têm entre si na natureza. Algumas são do tipo ganha-ganha, benéfica para todos os envolvidos. Em outras, um ganha e outro perde.

VOCÊ CONSEGUE ASSOCIAR OS NOMES DAS RELAÇÕES ECOLÓGICAS IDENTIFICADAS POR ESSES EMOJIS?

Após conferir as respostas, faça o teste com algum amigo usando o WhatsApp.

Respostas: 1 - B - Mutualismo: associação entre dois seres, na qual ambos são beneficiados, 2 - D - Comensalismo: associação entre dois seres, na qual um é beneficiado e o outro não ganha nem perde nada, 3 - C - Parasitismo: interação na qual um ser (parasita) se beneficia de outro, prejudicando-o, 4 - A - Predação: relação em que um ser (predador) se alimenta de outro (presa).

**1****A PREDÇÃO****2****B MUTUALISMO****3****C PARASITISMO****4****D COMENSALISMO**



INSPIRAIS / CRIAÇÃO 03 / SP

LÍNGUA ELETRÔNICA



SENTIDO APURADO

Ser capaz de determinar, entre várias opções de uma mesma marca, qual a safra de procedência de um vinho. Aceita o desafio? Talvez seja melhor deixar a tarefa para a língua eletrônica, desenvolvida por pesquisadores da unidade de instrumentação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Com sensibilidade até dez vezes maior que a da língua humana, ela pode aumentar o rigor no controle de qualidade na fabricação de bebidas, como vinho, café e sucos.

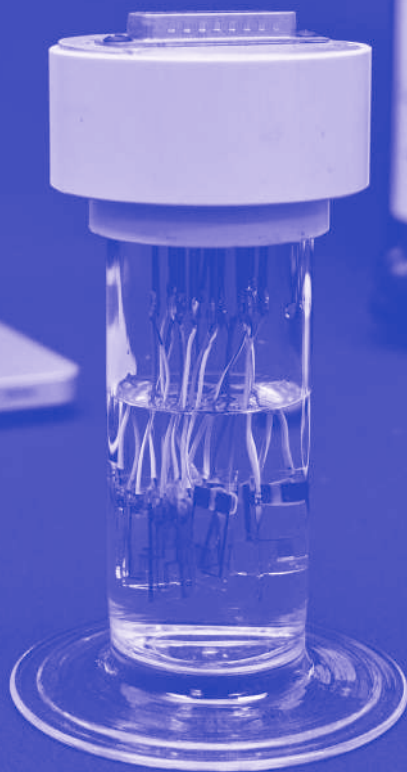
Seu potencial, contudo, vai muito além da indústria alimentícia. A invenção pode ser utilizada no controle ambiental, por exemplo, monitorando os níveis de contaminação por metais pesados e pesticidas em rios e mananciais. Em estações de tratamento, ajudaria a controlar a qualidade da água. Na indústria farmacêutica, permitiria testar o sabor de remédios para deixá-los menos amargos, situação que traria riscos à saúde de um degustador.

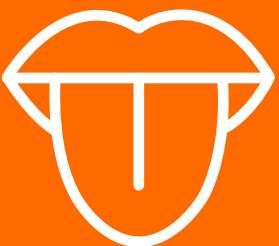
onica
Bebidas

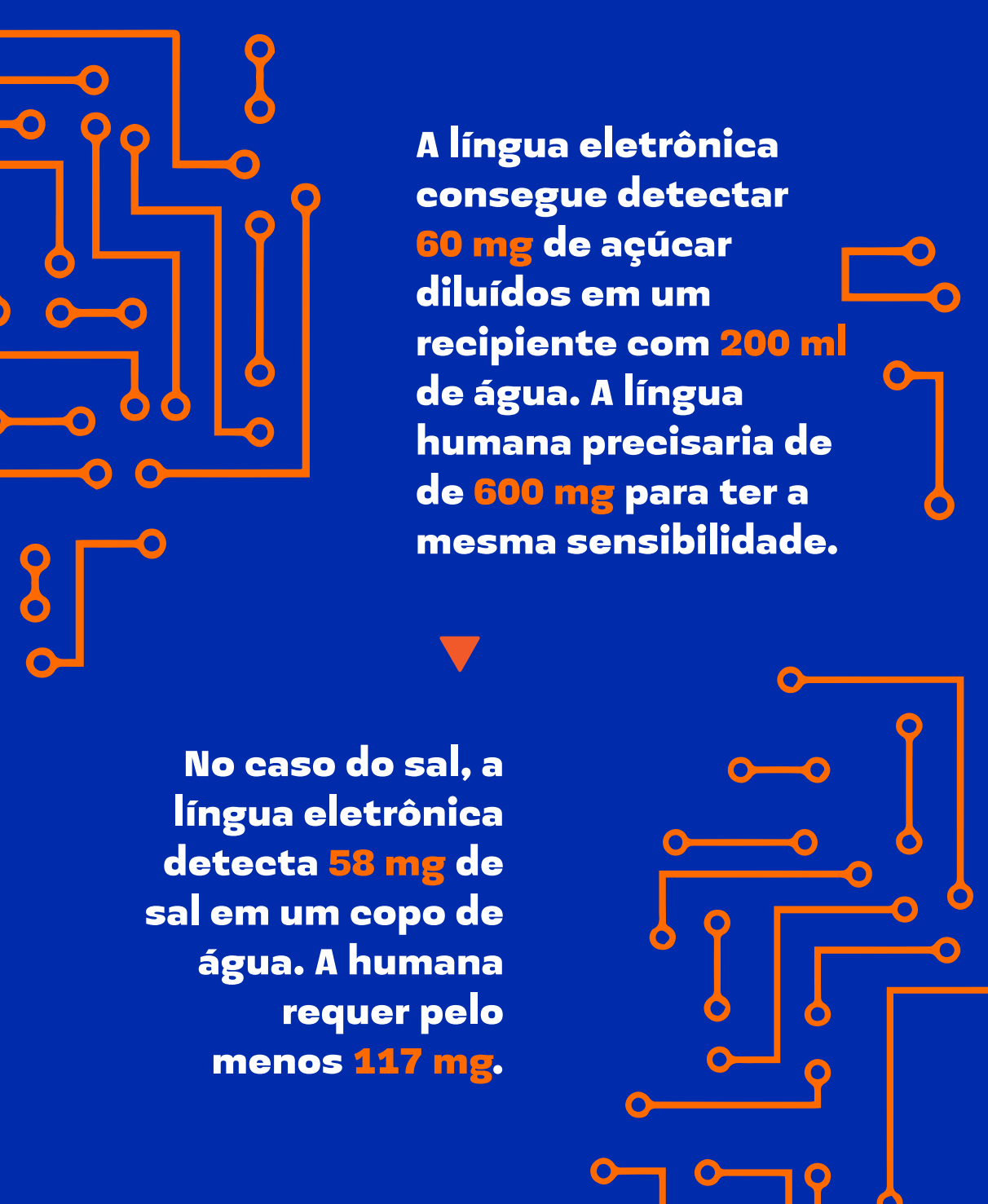
Embrapa



Modelo de Rede Neural
Aplicado à Qualidade de Bebidas







A língua eletrônica consegue detectar **60 mg** de açúcar diluídos em um recipiente com **200 ml** de água. A língua humana precisaria de de **600 mg** para ter a mesma sensibilidade.

▼

No caso do sal, a língua eletrônica detecta **58 mg** de sal em um copo de água. A humana requer pelo menos **117 mg**.

O equipamento é composto por um recipiente (onde fica o líquido a ser analisado) e seis sensores, que se comunicam com um computador. Os sensores são feitos com um filme de polímeros (macromoléculas em que uma unidade básica se repete) de espessura e porosidade nanométricas. A partir de várias pesquisas, os polímeros receberam substâncias que os tornam sensíveis a sabores específicos.

Na hora da “degustação”, uma corrente elétrica passa pelos polímeros e cada substância reage de modo único. Alguns são muito sensíveis a mudanças de pH, por exemplo, e detectam sabores ácidos. Esses dados são transferidos para o computador, que os analisa e classifica. A língua eletrônica desenvolvida na Embrapa é a primeira à base de polímeros condutores do mundo.

Quem trabalha com degustação não precisa se preocupar com a nova tecnologia. Ela deve auxiliar o especialista, não substituir. Pois, embora saiba diferenciar a safra de um vinho, a língua eletrônica não é capaz de adivinhar qual agradaria mais nosso paladar.

**Teste seus conhecimentos sobre o
paladar assinalando, nas opções ao
lado, o que é **MITO** ou **VERDADE**.**



() Pesquisadores da Universidade de Oxford constataram que o utensílio utilizado afeta o modo como percebemos o sabor. Ao provar amostras de um mesmo iogurte, os participantes achavam que o da colher preta era menos doce que o da colher branca.

() Uma tecnologia desenvolvida na Universidade Nacional de Singapura transforma bebidas virtuais em reais. O time, liderado por Nimesha Ranasinghe, já conta com um aparelho que mimetiza limonada a partir de dados digitais.

() Uma experiência com vinho e música conduzida no World Science Festival deste ano mostrou que sons agudos estimulam a percepção da acidez e da doçura, enquanto os graves realçam o amargor.

Respostas: Por mais curiosas que essas informações sejam, todas as alternativas acima são verdadeiras.



INSPIRAIS / CRIAÇÃO 04 / MS

PRÓTESE QUE SIMULA MEMBROS “FANTASMAS”



MEMBRO VIRTUAL PARA AMPUTADOS

Um estudante do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul desenvolveu uma tecnologia que pode melhorar significativamente a vida de pessoas que perderam algum membro. Inspirado pelo trabalho do neurocientista brasileiro Miguel Nicolelis (que pesquisa a comunicação entre cérebro e prótese), Luiz Fernando Borges criou um programa de computador por meio do qual amputados têm a possibilidade de movimentar um braço virtual.

A sensação de recuperar o “controle” sobre o membro perdido promove alívio físico e psicológico para quem sofreu uma amputação, especialmente para aqueles que lidam com a dor fantasma. Além disso, a invenção de Luiz Fernando pode ter desdobramentos importantes, contribuindo, por exemplo, para avanços na área de robótica.

Programa de computador permite que amputados controlem braço virtual

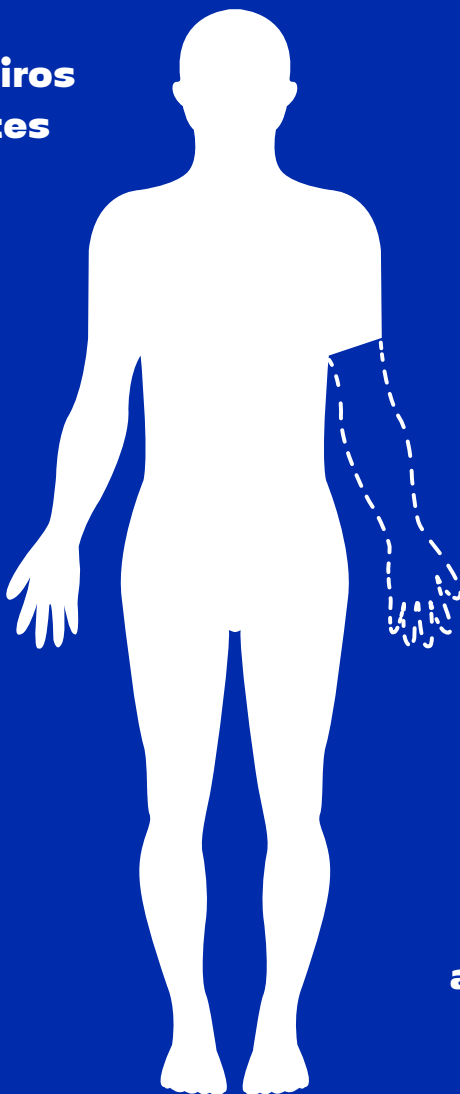


“ ”

Você tem aqui o primeiro protótipo de um dedo robótico, capaz de movimentar independentemente essas duas articulações. Isso possibilita, no futuro, que o usuário dessa prótese seja capaz de tocar piano e até mesmo digitar no computador.

LUIZ FERNANDO BORGES
PESQUISADOR

6,9%
dos brasileiros
têm diabetes



A doença é
a principal
causa de
amputação
no país

O trabalho ocorre em etapas. Primeiro, Luiz Fernando ajusta eletrodos no voluntário e pede para que coloque o coto em uma caixa de espelhos. Em seguida, ele orienta o voluntário a olhar para o espelho e tentar realizar movimentos simultâneos – por exemplo, abrir e fechar os dedos das mãos, tanto a real quanto a que vê no reflexo. “Todos os programas motores que o cérebro dele está reproduzindo para realizar os movimentos do membro existente estão sendo reproduzidos nos músculos do coto. Dessa maneira, eu consigo coletar ambos os sinais”, explica o jovem pesquisador.

Depois, esses dados são correlacionados por meio de um algoritmo de inteligência artificial. O próximo passo é gerar um programa que usa apenas os dados musculares extraídos do coto. Em resumo: por meio de todo esse processo, Luiz Fernando consegue converter os sinais extraídos do coto em sinais de movimento. O sistema abre caminho para o desenvolvimento de braços robóticos, por exemplo. Uma das criações de Luiz Fernando é um tipo de manga que transforma os sinais elétricos emitidos pelo braço remanescente em estímulos vibratórios no bíceps do antebraço amputado. Essa vibração é recebida pelos músculos do bíceps e se transforma em estímulos para as articulações do braço robótico. O trabalho levou o primeiro lugar na categoria engenharia biomédica na Feira Internacional de Ciência e Engenharia de 2016, realizada no Arizona (EUA), além de outros dois outros prêmios no mesmo evento.

Para desenvolver seu projeto, Luiz Fernando se inspirou tanto no trabalho do neurocientista brasileiro Miguel Nicolelis (que estuda a possibilidade de transformar sinais elétricos provenientes do cérebro em movimentos) como em um episódio da série House, no qual o ranzinza Dr. House atende um amputado. O que você pode aprender com aqueles que admira?



1. Nos espaços ao lado, desenhe ou cole a foto de duas fontes de inspiração para você – uma pessoa real e um personagem de ficção.

2. Descreva as características que você mais valoriza nelas.

**3. O que vocês têm em comum?
Anote esses pontos de contato.**





INSPIRAIS / CRIAÇÃO 05 / RS

ESPONJA PARA ABSORVER ÓLEO EM MARES E RIOS



INVENTO DIVISOR DE ÁGUAS

O poeta português Fernando Pessoa nos ensinou que não existe rio mais belo do que aquele que corre por nossa aldeia. No caso da gaúcha Raíssa Müller, esse rio é o dos Sinos, que nasce no norte do Rio Grande do Sul e, 190 km depois, desemboca no delta do Jacuí, no município de Canoas. Foi no Vale dos Sinos que se instalaram os primeiros imigrantes alemães, nas primeiras décadas do século XIX. Hoje, porém, esse rio é o mais poluído do Estado.

Triste por ver o rio como alvo constante de desastres ambientais, Raíssa se dedicou a encontrar alguma forma de limpar a água após acidentes com derramamento de óleo. Um desafio e tanto para uma estudante do Ensino Médio. Mas a jovem foi bem-sucedida.







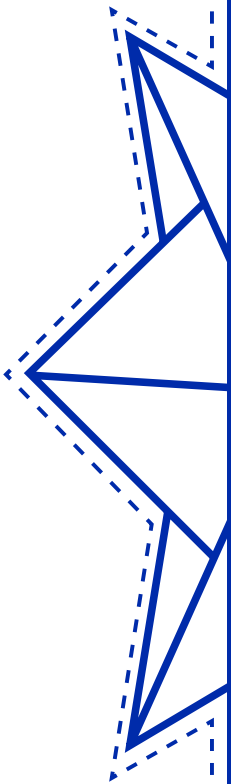
235.000

**TONELADAS DE
PETRÓLEO FORAM
DERRAMADAS
EM ACIDENTES
DESDE O ANO 2000.**

Fonte: Itopf (International Tanker
Owners Pollution Federation)

Raíssa descobriu que, se aliasse o criptomelano (substância porosa, que tem como base o óxido de manganês) a outros materiais, conseguiria obter um tipo de esponja capaz de absorver não apenas óleo vegetal, mas também petróleo e gasolina. Esse processo de filtragem da água não causa qualquer prejuízo adicional ao meio ambiente. E mais: a esponja não só oferece baixo custo de fabricação como pode ser reutilizada.

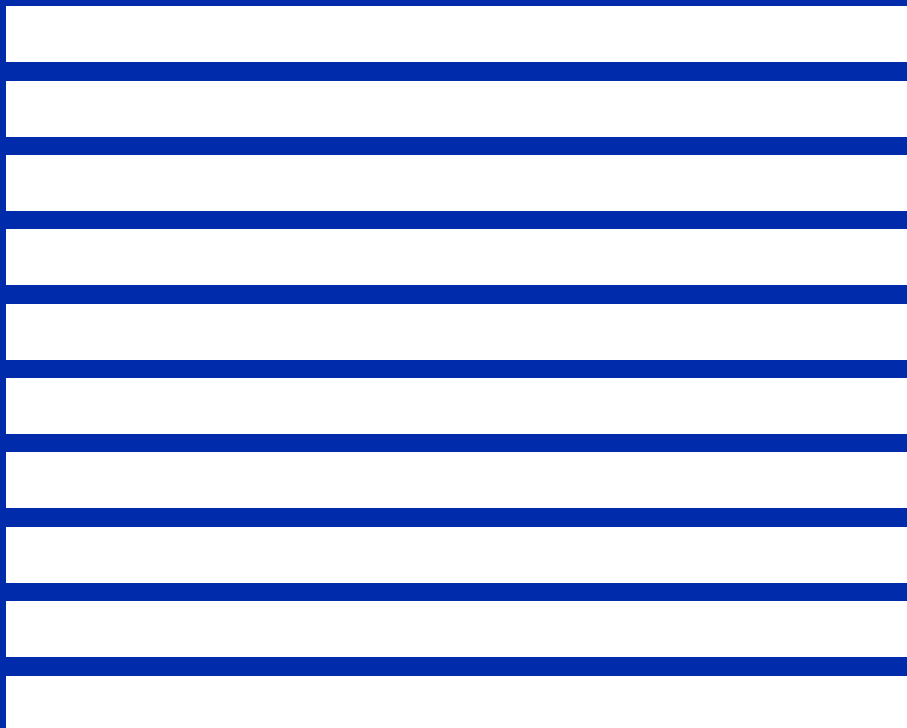
A proposta apresenta, ainda, outra vantagem: uma vez absorvido por esse tipo de esponja, o óleo pode ser recuperado. Testes de laboratório mostraram que 98% do óleo retido pelo material podia ser aproveitado novamente. Ou seja, a solução desenvolvida pela estudante proporcionava ganhos tanto do ponto de vista ambiental como sob uma perspectiva econômica. A pesquisa rendeu a Raíssa o convite para participar do programa “Village to raise a child”, da Universidade Harvard (EUA), que incentiva projetos de inovação social desenvolvidos por jovens. O nome do programa é uma referência ao provérbio que diz que é preciso uma aldeia inteira para educar uma criança.



1. Faça o desenho ao lado em uma folha de papel.

2. Com uma tesoura sem ponta, corte na linha pontilhada e dobre o barquinho, para que ele pareça navegar sobre a folha (crianças pequenas precisam da supervisão de um adulto para usar a tesoura).

3. Escreva abaixo três estratégias para tornar o rio de sua cidade um ponto de lazer.





INSPIRAIS / CRIAÇÃO 06 / RJ

EMBALAGENS 100% BIODEGRADÁVEIS – CBPAK



EM VEZ DE PLÁSTICO, MANDIOCA

Há alguns meses, a imagem de um potinho de iogurte achado numa praia viralizou nas redes sociais. O motivo? A embalagem celebrava a realização dos Jogos Olímpicos de 1976, em Montreal (Canadá). Ou seja, aquele recipiente já tinha sido descartado há 40 anos – e continuava inteiro. A foto era um lembrete de como alguns itens demoram a se decompor depois que são jogados no lixo. Uma garrafa de plástico pode demorar 400 anos para se decompor, e uma fralda descartável, 600 anos, segundo dados da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

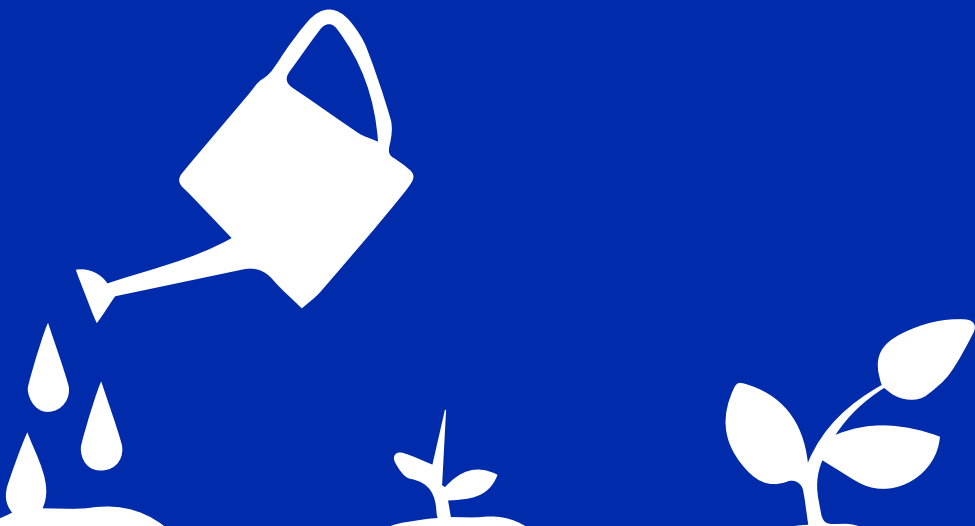
Em busca de opções biodegradáveis, que causem menos impacto no meio ambiente, o engenheiro Claudio Bastos chegou à fécula de mandioca brava. É com essa matéria-prima que sua empresa, a CBPak, produz copos, bandejas e embalagens customizadas. A invenção permite armazenar tanto alimentos quentes como produtos frios e congelados.





90
DIAS

**é o tempo
necessário para
transformar uma
embalagem feita
com mandioca em
adubo orgânico.**



Foram necessários cinco anos de pesquisas para desenvolver a nova tecnologia. Superada essa etapa, teve início todo um trabalho de convencimento junto ao mercado para apresentar as vantagens do novo produto. As embalagens feitas de mandioca custam mais caro do que as opções equivalentes em plástico. Contudo, seu custo ambiental é muito inferior.

O processo de fabricação desenvolvido por Claudio Bastos consome menos água e tem uma pegada de carbono menor. A produção de um copo de mandioca requer 8ml de água e promove o sequestro de 3,74g de gás carbônico. Enquanto isso, a fabricação de um copo de plástico demanda 98ml de água e resulta na emissão de mais de 16g de gás carbônico na atmosfera.

A preocupação com sustentabilidade não para por aí. As embalagens de mandioca são 100% biodegradáveis e compostáveis. Isso significa que, depois que são descartadas, elas viram adubo – processo que dura até 90 dias.

A invenção foi contemplada com o Prêmio Finep de Inovação 2013 - Categoria Inovação Sustentável.

Quem não se comunica, se trumbica!, já dizia Chacrinha. Para convencer alguém de que sua ideia é inovadora, você precisa focar menos nas características do produto ou serviço, e mais nos benefícios que ele traz.

PENSE em uma estratégia criativa para gerar menos lixo durante um piquenique. Anote na coluna da esquerda quais são as características da sua proposta. E, na da direita, os respectivos benefícios.

[ANOTE AQUI O NOME DO SEU PRODUTO OU SERVIÇO]

CARACTERÍSTICAS

BENEFÍCIOS



Errâncias

PARA SE PERPETUAR, OS SERES VIVOS TÊM DE SE ADAPTAR A MUDANÇAS NO AMBIENTE. OS ORGANISMOS CONSEGUEM REPETIR SUA FORMA AO SE REPRODUZIREM GRAÇAS A UM “MANUAL” EM LINGUAGEM BIOQUÍMICA, O GENOMA, QUE REGULA O DESENVOLVIMENTO E AS INTERAÇÕES DE CADA SER. CONTUDO, MUTAÇÕES, ALTERAÇÕES CASUAIS DO “TEXTO” ORIGINAL, PODEM OCORRER. SE ESSES “ERROS” NÃO IMPEDIREM A REPRODUÇÃO, UMA NOVA VARIEDADE DE ORGANISMO SURGE, COM NOVAS CAPACIDADES. O CONJUNTO DA VIDA REALIZA ASSIM UM PERENE JOGO DE ADAPTAÇÕES: A EVOLUÇÃO. O “ERRAR” TEM AQUI SENTIDO POSITIVO. ELE DÁ ORIGEM AO DIVERSO. NAVEGADORES ESTÃO ACOSTUMADOS ÀS DERIVAS, AOS DESVIOS INERENTES À JORNADA, E CONVERTEM ESSAS IMPRECISÕES EM MEIOS PARA SEGUIR SEU RUMO. “ERRAR” SE RECONECTA A SUA RAIZ LATINA, ERRARE: “VAGUEAR, ANDAR AO ACASO, NÃO SE FIXAR”. SE É ASSIM NA VIDA, TAMBÉM É NA INOVAÇÃO. IDEIAS TRANSFORMADORAS COSTUMAM SE MATERIALIZAR APÓS TENTATIVAS E FALHAS, INTENÇÕES E ACASOS. TODOS ESSENCIAIS PARA QUE, AO FIM, A INOVAÇÃO SE INSTAURE.

A EVOLUÇÃO DO OLHO

por Tami Bogéa, Professora-Doutora dos Programas de Graduação em Ciências Biológicas e de Pós-Graduação (Mestrado) em Ciências da Visão e Coordenadora do Núcleo de Estudos em Educação & Saúde (NESEDUC) do Centro Universitário Celso Lisboa (UCL), Rio de Janeiro RJ.



A natureza é criativa e inovadora. Desvios na forma e função dos diferentes órgãos, por exemplo, podem levar a uma melhor adaptação dos organismos ao ambiente. Da mesma forma, mutações mais profundas ocorrem com certa frequência, resultando em uma melhor adaptação. Estes eventos levam-nos a ressignificar a noção de erro. É a partir dessas errâncias que a matéria viva tem inaugurado novos caminhos e evoluído há bilhões de anos.

A base para a inovação biológica está determinada pela organização da matéria. Toda biodiversidade resulta da recombinação de apenas

quatro bases nitrogenadas e 20 aminoácidos. Por outro lado, graças ao astrofísico americano Carl Sagan, sabemos hoje que os organismos são feitos dos mesmos elementos químicos que formam as estrelas, conectando os mundos físico e biológico definitivamente.

Somos, assim, testemunhas da criatividade e da inovação da natureza. Ao comparar as asas das borboletas, aves e peixes-voadores, percebemos a evolução da forma aliada à premência da função. O mesmo podemos dizer da evolução dos diferentes tipos de olho de animais.

A evolução do olho tem sido um desafio ao longo da história da Biologia. Darwin, em “A Origem das Espécies”, reconheceu que um órgão tão complicado dificilmente seria moldado pela seleção natural. Ainda assim, ele acreditava que existiam diferentes tipos intermediários de olho — variando dos mais simples até os mais complexos — e que tais tipos foram herdados ao longo da evolução de cada grupo.

Muitos cientistas avaliam se o olho teria surgido uma única vez na história da vida ou se teria evoluído de forma independente nos diferentes organismos. Para o biólogo alemão Ernst Mayr, os diferentes tipos de olho não poderiam ter uma única origem. Pesquisas recentes, no entanto, apontam para a possibilidade de que as células

fotorreceptoras ciliadas e rabdoméricas¹, que são os únicos tipos encontrados em todos os olhos hoje, estariam presentes no ancestral comum a todos os animais multicelulares (ou metazoários).

MAS, O QUE É UM OLHO?

Existem várias definições para “olho” e a reconstrução da evolução deste órgão depende diretamente do conceito adotado. Segundo o cientista americano Ivan Schwab, o olho “é um órgão que recebe e reconhece a luz, tendo a habilidade de definir detalhes espaciais”.

Para construir um olho, o organismo necessita de uma “receita”, que é dada pelo genoma de cada espécie, de células fotorreceptoras e de moléculas fotossensíveis. Assim, os genes Pax têm um papel importante no desenvolvimento deste órgão. Estes genes, que controlam o desenvolvimento da região da cabeça, possivelmente participaram do processo de formação do olho muito cedo na evolução, pois são detectados em todos os metazoários. Pesquisas recentes revelaram que mesmo as esponjas, que não apresentam sistemas nervoso ou sensorial, possuem redes de genes Pax, ainda que desativadas. A ocorrência de genes Pax em invertebrados e vertebrados sugere, portanto, que os olhos podem ter se originado em um ancestral comum.

1 Formados por microvilosidades

A presença de células fotorreceptoras e de moléculas fotossensíveis torna o processo visual mais eficiente. Neste sentido, fotorreceptores pigmentados ajudam a direcionar a luz. Já as moléculas fotossensíveis permitem a transformação das partículas de luz (ou fótons) em estímulo luminoso. A associação das opsinas, um tipo de proteína, com o retinal, um derivado da vitamina A, possivelmente apareceu antes dos metazoários surgirem na Terra já que todas as opsinas estão relacionadas.

De acordo com Schwab, os diferentes tipos de olho estão divididos em dois grupos. Os olhos em câmera possuem uma cavidade coberta por fotorreceptores, que são capazes de captar luz. Este tipo é encontrado em organismos bastante diferentes como polvos e humanos. Já os olhos compostos possuem múltiplas unidades fotorreceptoras chamadas de omatídios. Cada omatídio inclui duas camadas de lentes e um tubo longo que conduz a luz até os fotorreceptores, de onde partem as conexões nervosas. Encontramos vários animais com olhos compostos na natureza como, por exemplo, caranguejos e insetos.

MARCOS NA EVOLUÇÃO DO OLHO

A evolução do olho foi inaugurada com as cianobactérias. Estes organismos unicelulares transmitiram a infraestrutura de desen-

volvimento de um olho simples aos dinoflagelados, que apresentam olhos pigmentados com rodopsina e flavina, proteínas responsáveis pelo comportamento de atração à luz.

O filo Cnidaria, que surgiu há 600 milhões de anos, destaca-se pela presença de um órgão com quatro olhos simples e dois olhos em câmara. Isto confere uma visão rudimentar às medusas e vespas-do-mar. Tal arranjo sugere que o último ancestral comum dos metazoários apresentava fotorreceptores ciliados e rabdoméricos, que são característicos dos vertebrados e invertebrados atuais, respectivamente.

A evolução da bilateralidade resultou em uma explosão de vida durante os períodos Pré-Cambriano e Cambriano. Dentre os fósseis encontrados, destacam-se os ancestrais dos vermes achatados (Platyhelminthes) e redondos (Annelida). Estes animais apresentam olhos simples e pareados, fotorreceptores rabdoméricos e pigmentos fotossensíveis. Já os olhos encontrados nos ancestrais dos ursos d'água (Tardigrada) e vermes-aveludados (Onychophora) possibilitaram a evolução do olho composto dos artrópodes, o que foi efetivamente alcançado com os trilobitas, que são artrópodes característicos do Paleozóico (período que compreendeu 542 milhões e 251 milhões de anos atrás).

Os moluscos também estão representados no Pré-Cambriano. Eles possuem vários tipos de olho, contribuindo para o sucesso do grupo. O olho dos cefalópodos destaca-se pela sua semelhança com o humano. Isto é devido ao fato de polvos e humanos compartilharem 70% dos genes responsáveis pela formação de olhos, indicando que os elementos necessários para o desenvolvimento do olho em câmera já estavam presentes no último ancestral comum dos protostomados (como os moluscos) e deuterostomados (como os humanos).

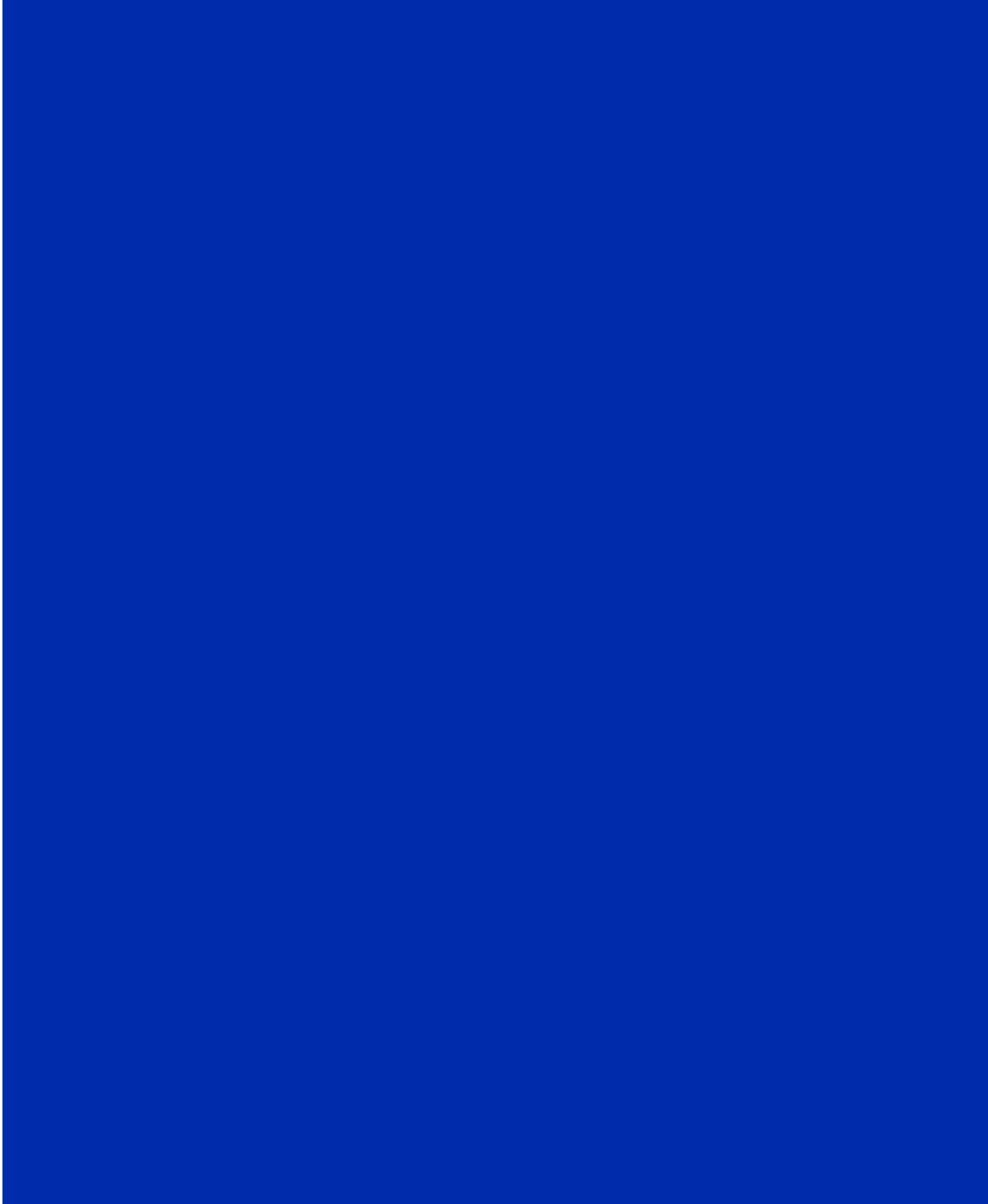
O olho dos vertebrados inicia a sua trajetória evolutiva com os peixes-bruxas. Estes animais possuem um par de olhos pequenos recobertos por uma pele transparente em cada lado da cabeça. Sua retina apresenta fotorreceptores ciliados, o que é característico da retina dos vertebrados. Os ancestrais dos peixes-bruxas divergiram em enguias e lampreias. As larvas das lampreias apresentam um olho semelhante ao dos peixes-bruxas, desenvolvendo-se em um olho em câmera. Com retinas compostas por cones e a presença de quatro pigmentos visuais, as lampreias são as precursoras da visão em cor.

Ao final do Cambriano, os peixes-bruxas e as lampreias haviam divergido nos ancestrais dos peixes com mandíbulas. Durante os períodos seguintes, as linhagens atuais de peixes surgiram a par-

tir deste ancestral comum, especializando o olho em câmera para os desafios de uma existência aquática.

As eras seguintes testemunharam uma radiação adaptativa do olho em câmera dos vertebrados. As adaptações relacionam-se diretamente aos modos de vida adotados pelos diferentes grupos animais. Assim, os olhos de anfíbios, répteis, aves e mamíferos representam soluções únicas aos desafios enfrentados, com semelhanças surpreendentes nos diversos processos genéticos regulatórios.

A evolução do olho reflete, pois, a evolução da vida na Terra. Este órgão permite que o organismo se arranje no espaço e no tempo, possibilitando uma interação direta com o meio ambiente. Estudando os diferentes tipos de olho, os cientistas vêm finalmente confirmando que eles são, de fato, resultado da ação da seleção natural. Atuando ao acaso e lidando sempre com os imprevistos da natureza, a seleção natural tem possibilitado uma adaptação contínua dos organismos aos diferentes ambientes e estilos de vida presentes neste planeta, conforme previsto por Charles Darwin. ●





ERRÂNCIAS / CRIAÇÃO 07 / RJ

TIJOLO DE LIXO



RESÍDUOS SÃO APROVEITADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Qual a quantidade de lixo que você produz por dia? De acordo com levantamento realizado pela Abrelpe (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), cada brasileiro gerou, em média, 1.071 kg de resíduos por dia, em 2015. A geração total, por sua vez, atingiu o equivalente a 218.874 t/dia.

Essa enorme quantidade de lixo gera um grande impacto para o ambiente, e isso sempre foi fonte de preocupação para o administrador Luiz Fernando Badejo. Em busca de novas estratégias para lidar com o problema, ele pesquisou, por 15 anos, formas de tratar os detritos quimicamente. Até que descobriu uma técnica capaz de transformar esse material em partículas, com as quais era possível produzir uma série de peças. Nascia, assim, o processo Konlix, que tem como carro-chefe a fabricação de tijolos ecológicos.





6 KG

**de resíduos sólidos
dão origem a um
tijolo de 1kg.**

10%

**é a economia
proporcionada
pela técnica no
custo por m²
da construção.**

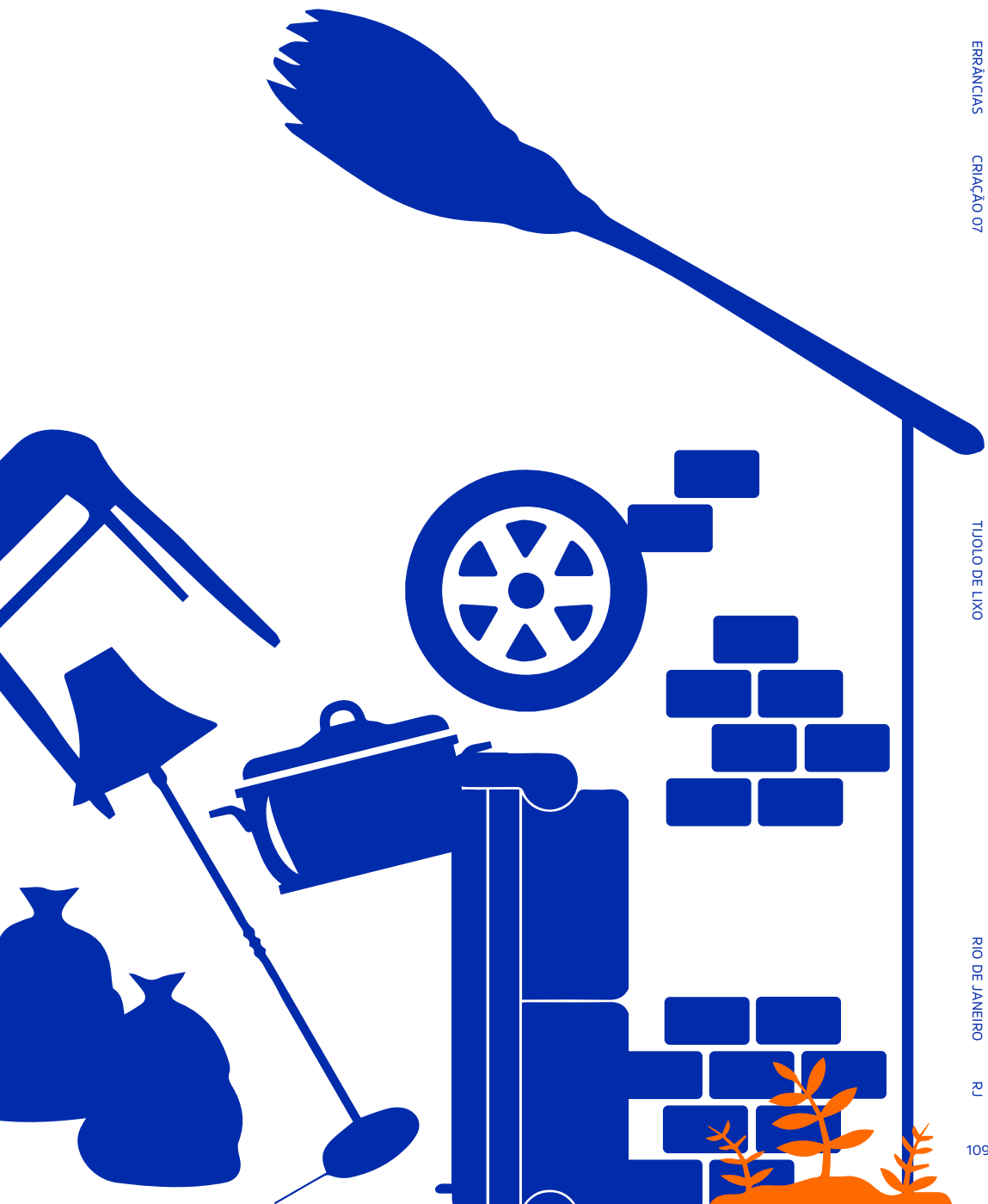
Com sobras de comida, algodão e outros compostos orgânicos, misturados a resíduos de construção civil, Badejo consegue produzir tijolos tão resistentes quanto aqueles convencionais, feitos de argila e água. Além disso, a nova técnica também pode ser aproveitada no desenvolvimento de materiais para isolamento térmico. O processo utiliza um aditivo que inibe a proliferação de bactérias no material.

A invenção de Badejo não apenas reduz os custos da construção como traz ganhos para o meio ambiente. Diferentemente do tijolo comum, que precisa ser levado ao forno, a nova versão não requer queima. Isso significa que, a cada tijolo ecológico produzido, evita-se a emissão de 11 kg de CO₂ equivalente (essa medida é uma forma de expressar a quantidade de gases de efeito estufa emitidos, associando seus efeitos a uma quantidade equivalente de CO₂).

A construção de uma casa de 100m² com tijolos de lixo evitaria, portanto, que 55 toneladas de gases de CO₂ equivalente chegassem à atmosfera, afirma Badejo. E quem não desejaria morar numa cidade menos poluída?

**Dobre a linha
pontilhada e
veja em que esse
monte de lixo se
transforma**







ERRÂNCIAS / CRIAÇÃO 08 / SP

SUPERCOLA SEM SOLVENTES



FÓRMULA QUE NÃO AFETA A SAÚDE

Havia apenas três meses que a engenheira química Wang Shu Chen tinha mudado de emprego quando seu corpo deu sinais de que algo estava errado. Ela sentia um cansaço acentuado e, em busca de uma explicação para a fadiga, passou por alguns exames de sangue. Os resultados mostraram uma redução em seus glóbulos brancos (responsáveis pela defesa do organismo).

O problema, conta Wang Shu Chen, estava relacionado ao novo trabalho, em uma grande empresa voltada à fabricação de adesivos. Ao longo daqueles meses, ela vinha sendo exposta, ainda que indiretamente, a solventes prejudiciais à saúde.

A pesquisadora pediu demissão, mas continuou preocupada com os profissionais e consumidores que continuariam sendo expostos aos riscos daqueles componentes. E decidiu se dedicar à criação de uma opção que não fosse nociva nem para as pessoas nem para o meio ambiente.



“ ”

Saí do emprego e falei: ‘não vou mais cheirar isso’. Mas e as pessoas que compram esse monte de coisa e inalam esses compostos o dia inteiro? Falei: ‘vou desenvolver uma coisa que não faça mal à saúde!’ Foi aí que eu comecei

**WANG SHU CHEN,
ENGENHEIRA QUÍMICA E EMPRESÁRIA**



**Os glóbulos
brancos da
pesquisadora
diminuíram**

30%

**devido à
exposição
a solventes
no trabalho.**

Para Wang Shu Chen, era fundamental contar com o apoio do mundo acadêmico nessa jornada. “Quando resolvi abrir a empresa, quis fazer isso dentro da universidade, porque ali tem os laboratórios, os equipamentos, tudo que grandes empresas podem comprar e eu não posso”, comenta ela. Em 2001, seu projeto de pesquisa e plano de negócios foi aprovado pelo Cietec (Centro de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia), da Universidade de São Paulo. Foi ali, após alguns anos de testes, que ela demonstrou ter em mãos um projeto viável: produzir adesivos e selantes isentos de compostos prejudiciais. Os solventes nocivos foram substituídos por um polímero especial, criado pela Adespec.

Quando o tubo é pressionado, o material se solidifica em contato com o ar, criando uma borracha flexível à prova d’água. Graças a essa tecnologia, não é necessário retirar as pessoas do local onde a cola será utilizada, mesmo que seja uma escola ou hospital.

Hoje, a Adespec emprega 55 pessoas e conta com uma vasta linha de produtos. Há desde soluções para o setor industrial (como um selante voltado ao mercado automotivo) até opções para o consumidor doméstico (exemplo disso é a cola que fixa espelhos em diferentes tipos de superfície). Além do reconhecimento do mercado, a empresa obteve certificação internacional de Liderança em Energia e Design Ambiental (LEED, em inglês).

Conhece alguém que já teve algum problema de saúde devido à exposição a elementos químicos? Os passos indicados abaixo podem ajudar a entender melhor o problema.

- 1. Entreviste essa pessoa.**
- 2. Tente descobrir qual foi a substância, que reações provocou e como foi o tratamento.**
- 3. Pesquise se há alternativas ao produto utilizado.**
- 4. Caso existam, como podem ser aperfeiçoadas? Caso contrário, que tal pesquisar opções?**

5. Anote aqui suas conclusões.





ERRÂNCIAS / CRIAÇÃO 09 / PR

JOGANDO VIDEOGAME COM O CORPO – KINECT



JOGADA DE MESTRE

Você já sentiu necessidade de fazer um “detox” de tecnologia? Pois saiba que foi durante um período assim, sem acesso a internet, celular ou qualquer equipamento high tech, que o curitibano Alex Kipman teve uma ideia revolucionária. Formado em Ciências da Computação, ele era funcionário da Microsoft quando decidiu passar férias no sítio de uma tia, no interior do Paraná. Encantando com aquele estilo de vida, ele questionou nossa dependência dos gadgets e se perguntou: como seria um mundo em que a tecnologia desaparecesse? Quem gosta de videogames já conhece o resultado dessa epifania.

Alex não fez a tecnologia desaparecer, mas ajudou a torná-la invisível ao liderar a criação do Kinect, acessório do Xbox 360. A novidade foi lançada algum tempo depois do Nintendo Wii, que também utiliza movimentos como comandos, mas não elimina o uso de joystick. Com o Kinect, o joystick se tornava desnecessário, e os comandos dependiam apenas da voz e dos gestos do jogador.





1 MILHÃO
**DE UNIDADES DE
KINECT FORAM
VENDIDAS EM APENAS
10 DIAS QUANDO
O APARELHO FOI
LANÇADO, EM 2010.**



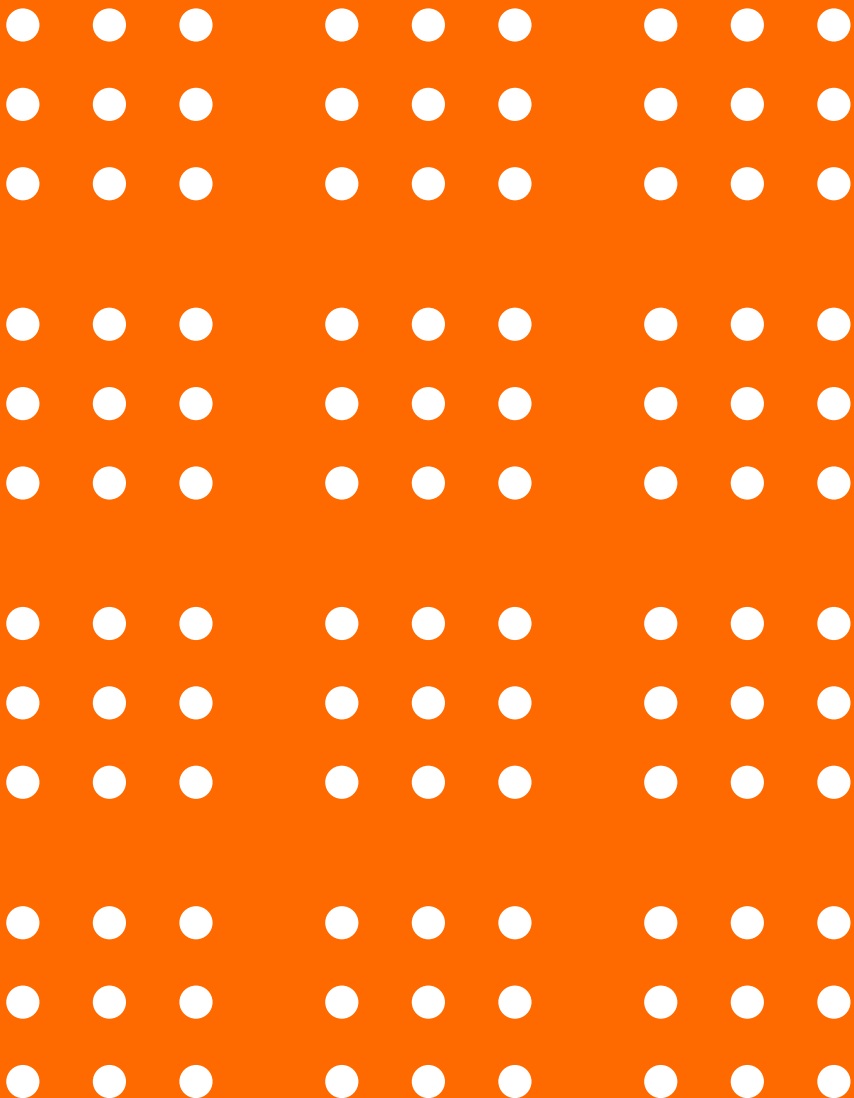
Por meio de uma tecnologia inovadora, que envolve *machine learning* (aprendizagem de máquina), o Kinect é capaz de mapear o ambiente em três dimensões, detectar os movimentos dos participantes e receber ordens por meio de microfones.

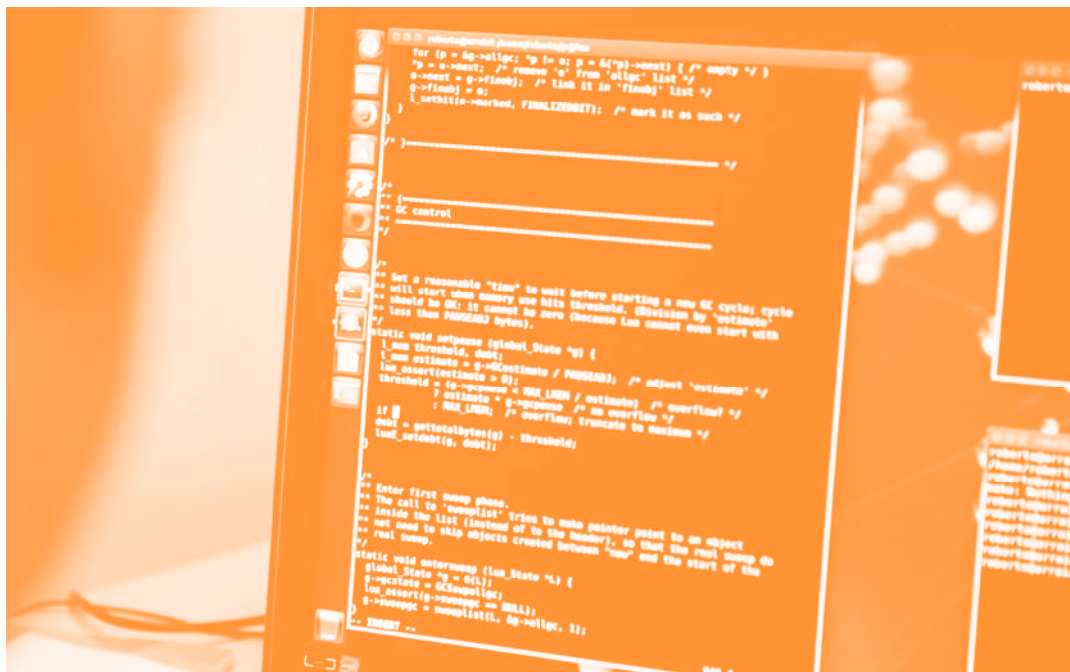
Essa nova possibilidade de interação impactou não apenas o mundo dos videogames. O equipamento ajudou a mudar a forma como concebemos as fronteiras entre o que é analógico e o que é digital.

A tecnologia do Kinect já levou a experimentos em diversas áreas, da arqueologia à educação, passando por robótica e medicina. Um hospital em Londrina (PR), por exemplo, desenvolveu um método para utilizar a tecnologia em salas de cirurgia. Pesquisadores da Universidade Estadual de Ohio aproveitaram para criar um jogo que facilita a reabilitação de pacientes com dificuldades motoras. No futuro, os sensores desenvolvidos para o Kinect podem ser úteis para garantir que os carros autônomos sejam mais seguros, por exemplo.

Por falar em jogos, tente resolver esse. A meta é conectar os nove pontos com apenas quatro linhas, sem tirar a caneta do papel. Inspire-se na criatividade de Alex Kipman e lembre-se de pensar fora da caixa!

Você tem doze chances de acertar!





ERRÂNCIAS / CRIAÇÃO 10 / RJ

LINGUAGEM BRASILEIRA EM VIDEOGAMES INTERNACIONAIS – LUA



INVENÇÃO AJUDA QUEM SE INTERESSA POR PROGRAMAÇÃO

O que Angry Birds, World of Warcraft, Lego Universe e Star Wars – Empire at War têm em comum? Todos esses videogames trazem em seu DNA uma linguagem de programação desenvolvida no Rio de Janeiro e presente em inúmeros projetos digitais ao redor do mundo: Lua. Essa linguagem é usada, por exemplo, no programa Adobe Photoshop Lightroom, no Ginga (sistema operacional brasileiro para TVs interativas), em roteadores da Cisco e no painel computadorizado dos carros da Volvo e da Mercedes.

Quem poderia prever tamanha popularidade quando esse projeto começou a ser desenvolvido, em 1993? Vivíamos os primórdios da internet e, no mundo dos videogames, Sonic e Mortal Kombat eram grandes novidades. Nessa época, o desafio dos cientistas do laboratório Tecgraf, da Pontifícia Universidade Católica (PUC-Rio) era criar uma linguagem mais simples para projetos de uma empresa petrolífera.

```

roberto@arrakis: /home/roberto/pj/lua
for (p = &g->allgc; "p != 0; p = &("
"p = o->next; /* remove 'o' from 'all
o->next = g->finobj; /* link it in 'f
g->finobj = o;
l_setbit(o->marked, FINALIZEDBIT); /*
)
/* }-----
/*
/*
/* GC control
/*
/*
/* Set a reasonable "time" to wait before st
/* will start when memory use hits threshold.
/* should be OK: it cannot be zero (because l
/* less than PAUSEADJ bytes).
/*
static void setpause (global_State *g) {
    l_mem threshold, debt;
    l_mem estimate = g->GCestimate / PAUSEADJ;
    lua_assert(estimate > 0);
    threshold = (g->gcpause < MAX_LMEM / estimate
        ? estimate * g->gcpause /* no ove
        : MAX_LMEM; /* overflow; truncate
    if (
        debt = gettotalbytes(g) - threshold;
    luaE_setdebt(g, debt);
}
/*
/* Enter first sweep phase.
/* The call to 'sweeplist' tries to make pointer
/* inside the list (instead of to the header), i
/* not need to skip objects created between "new
/* real sweep.
/*
static void entersweep (lua_State *L) {
    global_State *g = G(L);
    g->gcstate = GCSsweepgc;
    lua_assert(g->sweepgc == NULL);
    g->sweepgc = sweeplist(L, &g->allgc, 1);
}
-- INSERT --

```

“ ”

Lua é fácil de ser incluída em um programa existente. Isso não é visível para quem usa o produto, mas, para quem está desenvolvendo, é essencial. A pessoa que faz um jogo pode simplesmente incluir Lua lá e isso permite que seu programa, que era complicado, possa ser controlado externamente de maneira simples.

**PROF. LUIZ HENRIQUE DE FIGUEIREDO,
UM DOS CRIADORES DA LINGUAGEM LUA**

**MAIS DE 2.500 PESSOAS DE TODO
O MUNDO ASSINAM A LISTA DE
DISCUSSÃO LUA, PARA TIRAR
DÚVIDAS E TROCAR DICAS.**

125.000

**MENSAGENS JÁ FORAM ENVIADAS
NESSA LISTA DESDE 1997 –
TODAS ESTÃO ARQUIVADAS
NO SITE OFICIAL DO PROJETO.**



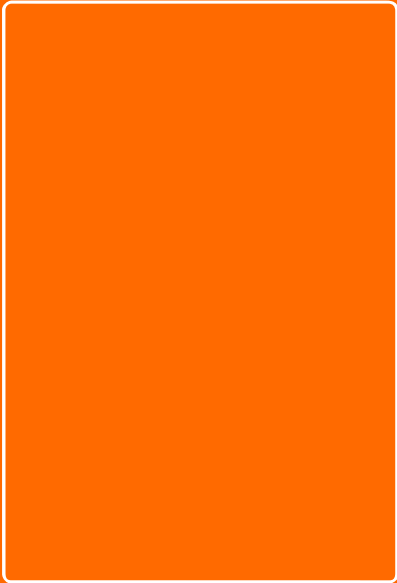
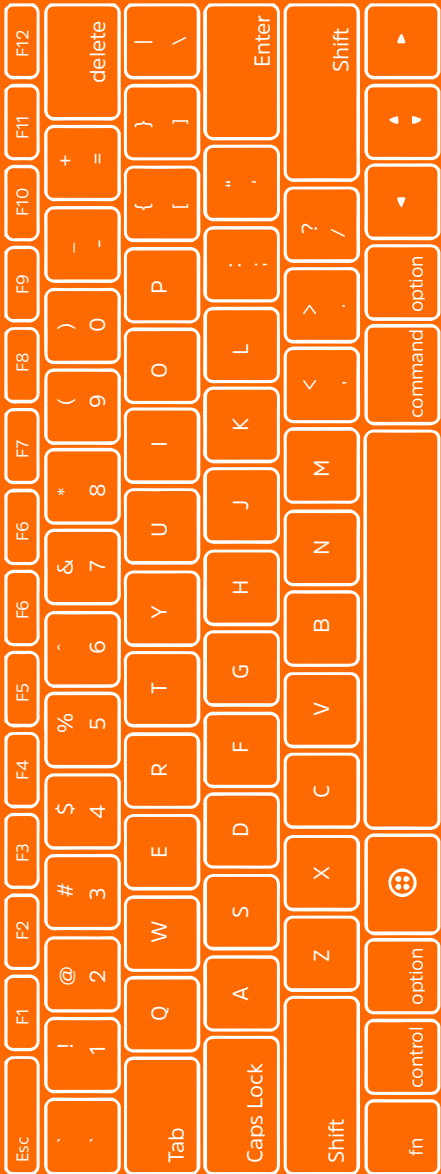
Lua conquistou tanto sucesso graças a sua simplicidade. Ao adaptar elementos de outras linguagens de programação já existentes para a criação de comandos curtos e eficientes, Lua tornou esse tipo de atividade muito mais acessível. E essa era uma ótima notícia para pessoas que tinham algum conhecimento de programação, mas não eram programadores profissionais.

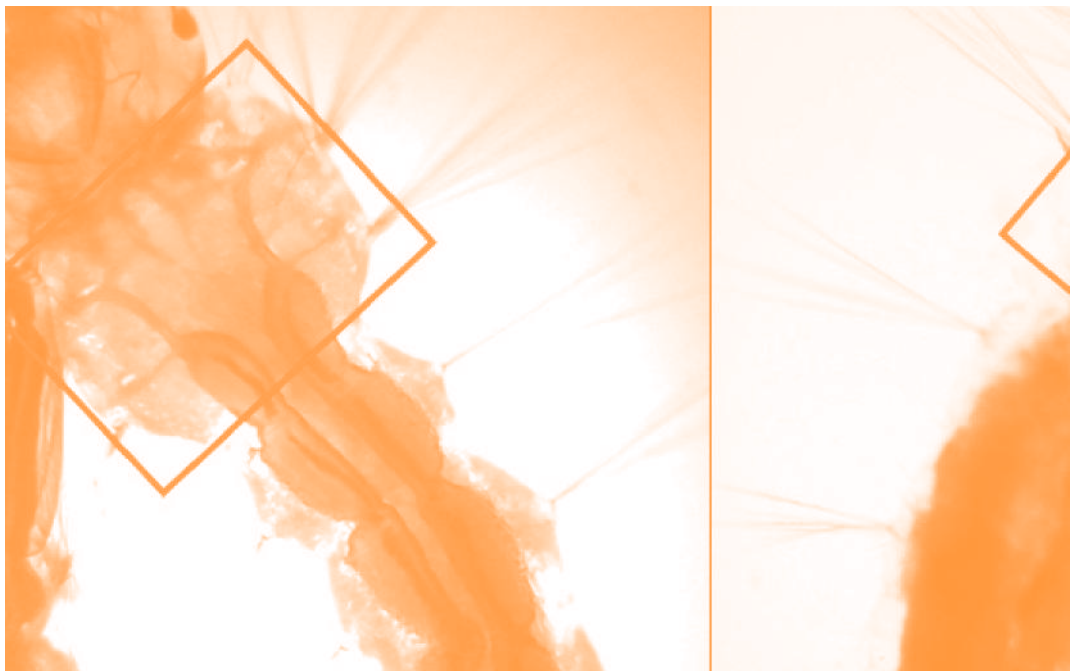
Além disso, Lua tem código aberto – isso significa que qualquer pessoa pode consultar o código da linguagem de programação e fazer modificações para atender suas próprias necessidades. É possível usar o software para quaisquer propósitos, incluindo para fins comerciais, sem qualquer custo ou burocracia. Para usar Lua, basta fazer um download.

“Foi uma época que o software livre estava começando a crescer. O fato de Grim Fandango [jogo de 1997, da LucasArts] ter usado Lua foi extremamente importante, porque muitas outras empresas viam nisso quase que um carimbo de aprovação”, lembra o professor Roberto Ierusalimschy, criador da linguagem.

Hoje, considera-se Lua um dos poucos softwares de impacto global a ter surgido em um país em desenvolvimento.

**LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO É UM
CONJUNTO DE REGRAS USADO PARA
TRANSMITIR INSTRUÇÕES PARA O
COMPUTADOR. POR MEIO DELA, O
PROGRAMADOR EXPRESSA PARA O
COMPUTADOR QUE TIPO DE ATIVIDADE
UM SOFTWARE DEVE EXECUTAR**





ERRÂNCIAS / CRIAÇÃO 11 / SP

CANA-DE-AÇÚCAR CONTRA O AEDES AEGYPTI



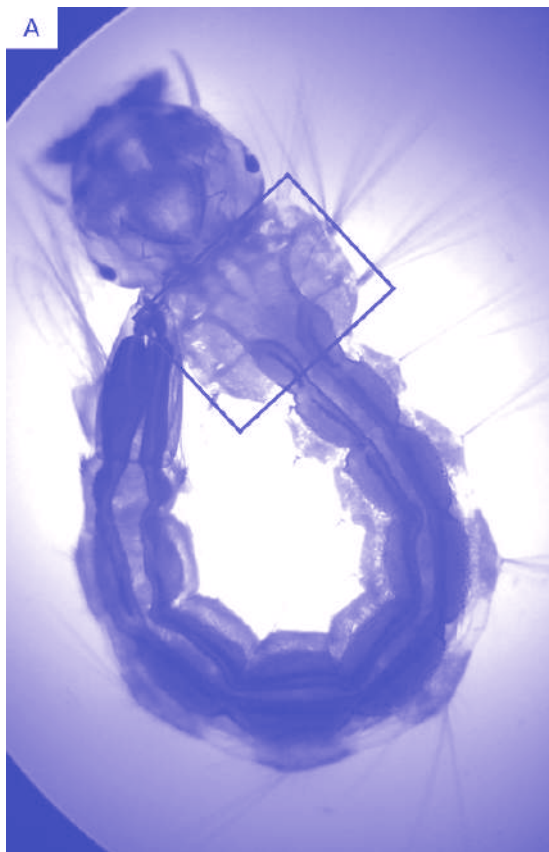
COMPOSTO MATA LARVAS DE VETOR DA DENGUE

Mirou no que viu e acertou o que não viu – eis uma expressão que se aplica a muitas descobertas inovadoras. Que o digam os pesquisadores da Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo (EEL-USP). Interessados em desenvolver um produto de limpeza biodegradável, eles acabaram descobrindo que o composto criado tinha propriedades ainda mais abrangentes.

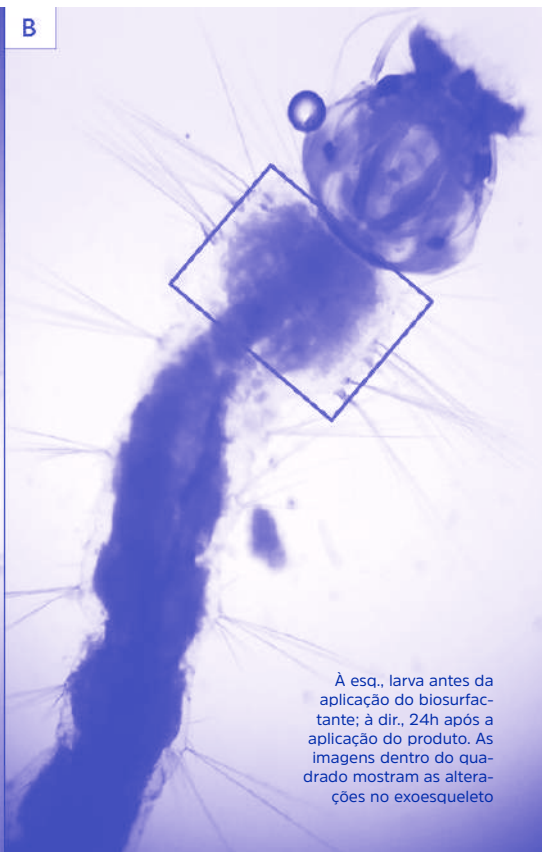
A fórmula ajuda a combater a proliferação do *Aedes aegypti*. O mosquito, não custa lembrar, deposita seus ovos em água limpa e parada – é nesse ambiente que as larvas se desenvolvem.

Combater o *Aedes aegypti* é uma questão de saúde pública, já que, ao sugar humanos para produzir os ovos, a fêmea pode transmitir os vírus que causam dengue, zika e chikungunya. Identificado pela primeira vez no Brasil em 2015, o zika vírus está relacionado ao aumento de casos de microcefalia no país.

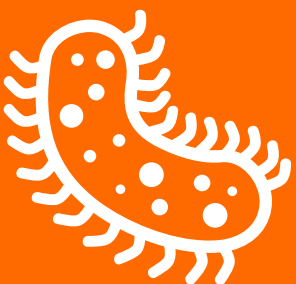
A



B



À esq., larva antes da aplicação do biosurfactante; à dir., 24h após a aplicação do produto. As imagens dentro do quadrado mostram as alterações no exoesqueleto



10
DIAS



**É O TEMPO QUE O AEDES AEGYPTI LEVA PARA
CHEGAR À FORMA ADULTA, APÓS A ECLOSÃO
DO OVO. POR ISSO, A LIMPEZA DE LOCAIS
COM ÁGUA PARADA DEVE SER SEMANAL.**



**É O TEMPO NECESSÁRIO PARA QUE ESSE
BIOLARVICIDA NATURAL MATE AS LARVAS DE
AEDES AEGYPTI.**

A novidade leva bagaço de cana-de-açúcar como matéria-prima. A ideia nasceu do desejo de aproveitar esse resíduo e, ao mesmo tempo, encontrar uma alternativa às substâncias sintéticas utilizadas nos detergentes atuais. Afinal, a maioria delas é derivada de petróleo e pode causar graves problemas ao ecossistema aquático.

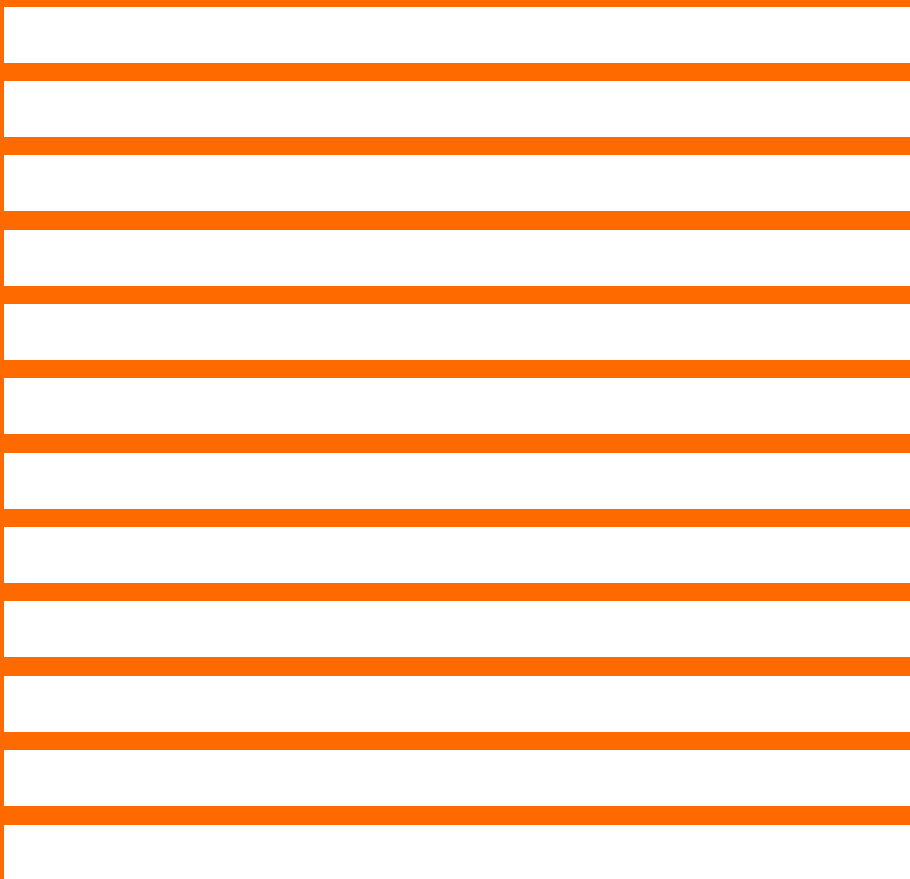
Durante os testes com o novo produto de limpeza, surgiu a ideia de verificar sua ação contra o *Aedes aegypti*. A análise mostrou que a equipe tinha em mãos um biolarvicida eficiente. Ao ser diluído na água, o composto dificulta a respiração e desestrutura o exoesqueleto das larvas, matando-as.

A partir dessa constatação, a equipe planeja desenvolver mais opções de materiais biodegradáveis que ajudem a combater outras doenças tropicais, como leishmaniose e a esquistossomose, transmitidas, respectivamente, pelos flebotomíneos (mosquitos conhecidos como mosquito-palha, cangalha ou birigui) e por caramujos.

Uma coisa pode ter diversos usos, como o produto de limpeza desenvolvido em Lorena, que também funciona como larvicida. Exercite sua criatividade com o desafio abaixo:

1. Escolha um objeto qualquer perto de você e anote aqui os mais diferentes usos que ele poderia ter (por exemplo: usar uma panela como tambor).

2. Olho no relógio: veja quantas ideias consegue ter em dois minutos!





ERRÂNCIAS / CRIAÇÃO 12 / RS

TRANSPORTE 100% NACIONAL MOVIDO A AR – AEROMÓVEL



VEÍCULO É INSPIRADO EM VELEIRO

“Não vai adiantar mais aumentar a velocidade do avião. O problema é chegar ao aeroporto!” Essa frase ficou registrada na memória do empresário gaúcho Oskar Coester depois de uma conversa com o empresário Ruben Berta (presidente da Varig), em 1959. A partir dela, Coester decidiu se dedicar ao desenvolvimento de um novo meio de transporte urbano, que melhorasse a mobilidade em um cenário cada vez mais afetado por congestionamentos.

A inspiração veio dos barcos a vela. Foi pensando na força do ar, capaz de mover veleiros, que Coester concebeu o Aeromóvel. A invenção conta com um sistema de propulsão de alta tecnologia, no qual ventiladores industriais de alta eficiência enviam o ar por um duto localizado dentro da via elevada. É o ar comprimido que movimentava o veículo, empurrando ou puxando uma placa fixada a ele.







JAKARTA

LINHA SIMPLES EM ANEL

3,135 KM É A EXTENSÃO DA LINHA

6 ESTAÇÕES

70 KM/H É A VELOCIDADE MÁXIMA



PORTO ALEGRE

CONEXÃO DO AEROPORTO À ESTAÇÃO
DO TREM METROPOLITANO

1,011 KM É A EXTENSÃO DA LINHA

2 ESTAÇÕES

65 KM/H É A VELOCIDADE MÁXIMA

O Aeromóvel é silencioso, não polui, dispensa condutores e é de fácil manutenção. Ainda assim, torná-lo realidade não foi fácil. O sistema foi desenvolvido na década de 1970. Nos anos 1980, um projeto piloto foi instalado em Porto Alegre. Mas apenas em 2013 foi implantada uma proposta que aproveitava o Aeromóvel para interligar modais de transporte de massa.

Hoje, o veículo conecta o Aeroporto Internacional Salgado Filho à estação de trem metropolitano. Segundo a Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre (Trensurb), mais de 3 milhões de pessoas foram transportadas até outubro de 2016 pelo Aeromóvel, que recebeu o apoio financeiro da Finep.

Em Canoas (RS), um plano de reformulação do trânsito também prevê a instalação do sistema. Estima-se que ele poderá atender 82 mil passageiros por dia.

Além disso, a invenção de Coester pode ser conferida em Jacarta, capital da Indonésia. Em 1989, foi instituída uma linha de Aeromóvel numa área turística da cidade, o parque Taman Mini Indonesia Indah.

O smartphone pode ser um bom aliado da **mobilidade urbana**.
Pense num aplicativo que simplifique a vida dos usuários de transporte público. Que tipo de informação deve oferecer?
De que maneira facilita o pagamento da tarifa? Como pode interagir com a sua agenda de compromissos? Ele apresenta alternativas diante de imprevistos?



EU GOSTARIA QUE UM APP DE TRANSPORTE PÚBLICO TIVESSE:



ERRÂNCIAS / CRIAÇÃO 13 / PR

USINA DE BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS – GEO ENERGÉTICA



TECNOLOGIA TRANSFORMA PALHA DE CANA E VINHAÇA EM MEGAWATTS

A descrição da tecnologia desenvolvida pelo paranaense Alessandro Gardemann é relativamente simples: a partir de resíduos provenientes da agroindústria, ele obtém um biogás, que pode ser convertido em eletricidade ou em biometano (composto parecido com o gás natural veicular). Além disso, Gardemann extrai adubo do substrato.

Mas o caminho que levou a esse modelo foi longo e complexo. O empreendedor passou dez anos envolvido com testes, ajustes e repetições e montou três plantas piloto até conseguir, em 2011, dar início às operações da primeira planta comercial de sua empresa, a Geo Energética. Nessa trajetória, ajudou a desenvolver um mercado regulatório para o setor no Brasil.

Hoje, a Geo Energética está integrada à rede do Operador Nacional de Sistema Elétrico (ONS) e vende sua energia no mercado livre.





10 MW

**É A CAPACIDADE
DE GERAÇÃO DA
GEO ENERGÉTICA
APÓS RECEBER
APORTES DA
FINEP. A PLANTA
JÁ ESTÁ SENDO
AMPLIADA
PARA GERAR**

16 MW



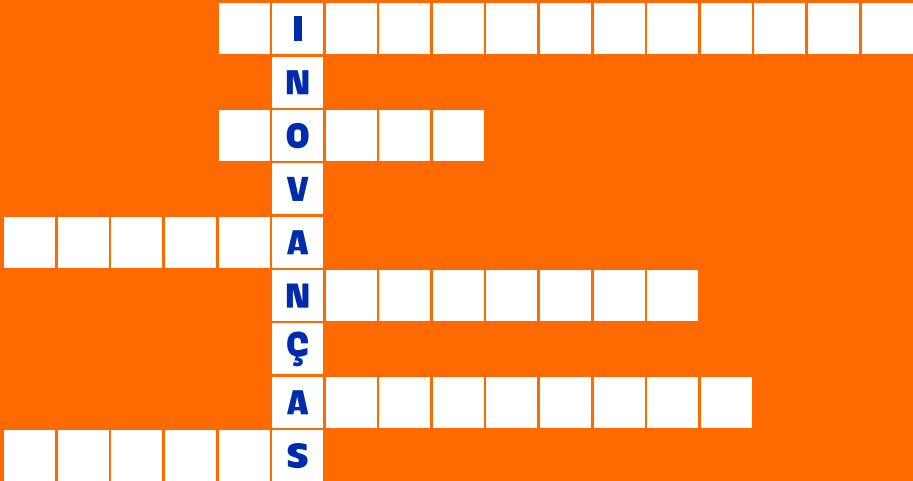
A Geo Energética é voltada principalmente ao setor sucroalcooleiro, devido ao tamanho da oferta de biomassa. A empresa usa resíduos de baixo valor comercial, como a palha da cana e a vinhaça (subproduto da fabricação do álcool). A planta foi instalada ao lado de uma cooperativa formada por 127 produtores rurais, que mantém uma usina de açúcar e álcool no interior do Paraná. Por meio de uma parceria, a usina fornece à Geo Energética os insumos necessários à operação de reciclagem e produção de biogás, em troca de adubos orgânicos.

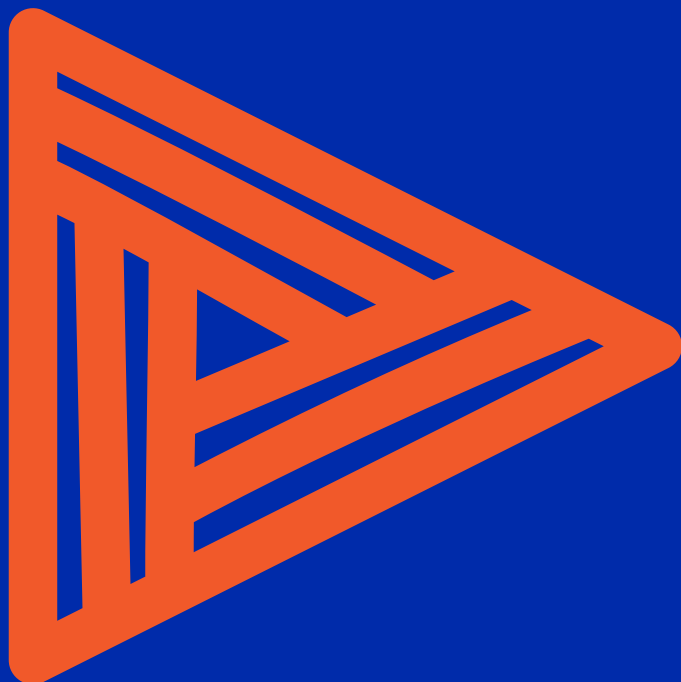
Mas praticamente todos os resíduos orgânicos da agroindústria podem ser transformados em biogás e em adubo orgânico concentrado, de alto poder fertilizante. Isso significa que o Brasil, com sua vasta produção de soja, café, milho, arroz, feijão e cana, além de frutas e outros itens agrícolas, tem um grande potencial para se destacar mais ainda quando se trata de geração de energia limpa.

0 tema é energia renovável. Complete.

- 1. A redução das chuvas afeta a produção das usinas...**
- 2. Placas fotovoltaicas produzem energia...**
- 3. A energia gerada a partir dos ventos recebe o nome de...**
- 4. No Brasil, o polo de energia eólica fica no...**
- 5. O uso de fontes fósseis na geração de energia tem forte impacto...**
- 6. O gás obtido por meio da decomposição de matéria orgânica recebe o nome de...**

Respostas 1. Hidrelétricas 2. Solar 3. Eólica 4. Nordeste 5. Ambiental 6. Biogás





BrasilianXs

A HISTÓRIA DO BRASIL PODE SER CONTADA DE VÁRIAS FORMAS. UMA DELAS É PELA INOVAÇÃO. A COMBINAÇÃO DAS CULTURAS AFRICANAS, EUROPEIAS E INDÍGENAS CRIOU UMA GENTE ORIGINAL: O BRASILEIRO. ESSA MISTURA, MANIFESTA NA ECONOMIA, NA POLÍTICA, NOS COSTUMES, LEVOU O BRASIL A SE CONSTITUIR MÚLTIPLO. SOMOS O PAÍS DO CAMPO, DAS CIDADES, ALDEIAS, INDÚSTRIAS, FLORESTAS, LABORATÓRIOS, VILAS, CONDOMÍNIOS, FAVELAS. NOSSA IDENTIDADE É A DIVERSIDADE. DE UM LADO, UMA CULTURA DE PLURALIDADES; DE OUTRO, UMA SOCIEDADE MARCADA POR DESIGUALDADES. POR MAIS QUE SOE PARADOXAL, A DIFERENÇA É NOSSO TRAÇO DE UNIÃO. ESSES BRASIS FORMAM UM PAÍS SEM AS MESMAS OPORTUNIDADES PARA TODOS, MAS COM AS MESMAS POTENCIALIDADES PARA TODOS. ISSO INSTIGA OS BRASILEIROS - INDEPENDENTEMENTE DA REGIÃO, CLASSE SOCIAL, ETNIA, GÊNERO OU INSTRUÇÃO - A INVENTAR, GINGAR, DRIBLAR E PASSAR. A INOVAR. E A INOVAÇÃO DE SER BRASILEIRO SÓ PODE SER COMPREENDIDA OLHANDO PARA OS PRÓPRIOS BRASILEIROS E SUAS HISTÓRIAS DE VIDA. ALGUMAS, EXTRAORDINÁRIAS!



BRASILIANXS / RJ

HEITOR VILLA-LOBOS

[1887-1959]



Não é por acaso que sua data de nascimento (5/3/1887) foi a escolhida para celebrar o Dia Brasileiro da Música Clássica. Com mais de mil obras, entre óperas, choros, músicas de câmara e orquestra, Villa-Lobos reformulou o conceito de nacionalismo musical.

Ele foi o único compositor a participar diretamente da Semana de Arte Moderna (1922), em São Paulo, com três apresentações. É da década de 1920 a sua série dos Choros, com 14 obras em que mescla a música urbana, tocada nas ruas e praças, a modernas técnicas de composição. Princípio parecido marca as Bachianas Brasileiras, compostas entre 1930 e 1945. Nessa série, Villa-Lobos traça paralelos entre a obra de Johann Sebastian Bach (1685-1750) e a produção folclórica brasileira, como a música caipira. Villa-Lobos também foi fundador e primeiro presidente da Academia Brasileira de Música.



108

16/5 cm

Screen 133:13 Job No. 4551D 13.22 41 %

1 bbl to
H. M. M. M.

ENSAIANDO A PHILADELPHIA ORCHESTRA - 22 de janeiro de 1955

“ ”

**Na minha música eu
deixo cantar os rios e
os mares deste grande
Brasil. Eu não ponho
mordaca na exuberância
tropical de nossas
florestas e dos nossos
céus, que eu transponho
instintivamente para
tudo que escrevo.**

HEITOR VILLA-LOBOS



BRASILIANXS / SP

TARILA DO AMARAL

[1886-1973]



Leva a assinatura de Tarsila uma das pinturas brasileiras mais famosas – o “Abaporu” (1928), cujo nome significa antropófago, ou homem que come homem, em tupi. A tela, que era um presente de Tarsila para seu marido, Oswald de Andrade, ajudou a delinear o movimento antropofágico brasileiro, teorizado por ele. A proposta era devorar a cultura europeia, as técnicas e padrões importados, para elaborar uma abordagem artística própria, autônoma e diversificada.

Essa reflexão teve profunda influência sobre os movimentos artísticos posteriores, como a Tropicália. Em sintonia com o legado deixado por Tarsila, Oswald e Raul Bopp, entre outros, um grupo de jovens músicos (como Caetano Veloso, Gilberto Gil e Tom Zé) se apoderou de diversas influências musicais, apostaram na experimentação e transformaram o cenário cultural brasileiro na década de 1960.



“ ”

Encontrei em Minas as cores que adorava em criança. Ensinarame depois que eram feias e caipiras. Mas depois vinguei-me da opressão, passando-as para as minhas telas: o azul puríssimo, rosa violáceo, amarelo vivo, verde cantante...

TARSILA DO AMARAL



BRASILIANXS / RS

BARÃO DE MAUÁ

[1813-1889]



Na época do Império, em uma sociedade escravagista, onde o trabalho era frequentemente considerado algo degradante e enriquecer levantava suspeitas, Irineu Evangelista de Sousa fez ouvir seu discurso dissonante. Conhecido como Barão de Mauá, foi o primeiro grande capitalista brasileiro e um dos pioneiros da indústria na América do Sul.

Sua lista de criações inclui o primeiro banco privado do Brasil, a primeira estrada de ferro do país (localizada no Rio de Janeiro) e a instalação do primeiro cabo telegráfico entre Brasil e Europa. Empreendedor, liberal e abolicionista, era contestado pelos poderosos que defendiam a economia rural e o modelo escravocrata. Com a falência do Banco Mauá, em 1875, acabou obrigado a vender a maioria de suas empresas. Faleceu em Petrópolis, em 1889, um ano após a assinatura da Lei Áurea (que aboliu a escravidão no país) e poucos dias antes da proclamação da República.



“ ”

Não peço privilégios nem monopólios. Pelo contrário, desejo a mais completa concorrência de todos os capitais, estabelecendo assim não só o princípio de liberdade que deve reger a economia de todo país bem constituído, como também a melhor garantia para o público que esses estabelecimentos devem ter.

BARÃO DE MAUÁ



BRASILIANXS / AL

NISE DA SILVEIRA

[1905-1999]



Esta médica psiquiátrica revolucionou a forma como os portadores de transtornos mentais eram tratados no Brasil. Radicalmente contra os agressivos métodos empregados na época, como lobotomia e eletrochoque, Nise defendia que os pacientes deveriam ser tratados por meio da expressão artística e da companhia de animais domésticos.

Em 1946, ela fundou a Seção de Terapêutica Ocupacional no Centro Psiquiátrico Pedro II (hoje Instituto Municipal Nise da Silveira), no Rio. Ali, instalou ateliês de pintura e modelagem, onde incentivava os pacientes a se expressarem de forma simbólica e criativa. Sua abordagem introduziu no país a psicologia analítica, desenvolvida pelo suíço Carl Gustav Jung (1875-1961). O Museu de Imagens do Inconsciente, fundado por Nise em 1952, no Rio de Janeiro, guarda milhares de obras de arte feitas por seus pacientes.



“ ”

**O que melhora o
atendimento é o
contato afetivo de
uma pessoa com
outra. O que cura é a
alegria, o que cura é a
falta de preconceito.**

NISE DA SILVEIRA



BRASILIANXS / RJ

DIDI **(FUTEBOL)**

[1928-2001]



Foi dele o primeiro gol do Maracanã, em 1950, com a camisa do Fluminense. Com a camisa da seleção brasileira, Valdir Pereira, o Didi, ajudou a vencer as Copas de 1958 (Suécia) e 1962 (Chile). Na de 1958, levou ainda o prêmio de melhor jogador da competição, além de receber da imprensa europeia o apelido de “Mr. Football”. Mas, para o escritor Nelson Rodrigues, o elegante Didi era o “Príncipe Etíope do Rancho” – uma referência a um dos ramos do carnaval carioca na época, conhecido como Rancho.

Uma das marcas de Didi em campo era o chute “folha seca”: dado com o lado externo do pé direito, ele conferia à bola um movimento inesperado, em que ela pegava efeito e descia repentinamente. O meio-campista também passou por Madureira, Botafogo, Fluminense, Real Madrid e São Paulo, onde encerrou sua carreira como jogador, em 1966. Depois, atuou como técnico em times como Botafogo e Cruzeiro.



“ ”

**Numa simples
ginga de Didi,
há toda uma
nostalgia
de gafeiras
eternas.**

**NELSON RODRIGUES,
SOBRE O JOGADOR**



BRASILIANXS / RJ

MACHADO DE ASSIS

[1839-1908]



Neto de escravos alforriados, Machado de Assis viveu a maior parte de sua vida em uma sociedade escravocrata. Com seu estilo irônico e conciso, produziu algumas das obras mais importantes da literatura brasileira, como “Dom Casmurro”, “Memórias Póstumas de Brás Cubas” e “Quincas Borba”. Uma de suas principais inovações é transformar os personagens em autores dos livros que protagonizam, deixando os leitores com uma pulga atrás da orelha. Será que Capitu traiu Bentinho, como defende o narrador de “Dom Casmurro”?

Embora Machado de Assis nunca tenha viajado para muito longe de sua terra natal, suas histórias possuem um apelo universal. Seus escritos dialogam com autores como Shakespeare, Cervantes e Dante, além de inspirarem vários outros, incluindo Borges e Cortázar.



“ ”

**O maior defeito deste livro
és tu leitor. Tu tens pressa
de envelhecer, e o livro
anda devagar; tu amas a
narração direta e nutrida,
o estilo regular e fluente, e
este livro e o meu estilo são
como os ébrios, guinam à
direita e à esquerda, andam
e param, resmungam,
urram, gargalham, ameaçam
o céu, escorregam e caem...**

MACHADO DE ASSIS

(“MEMÓRIAS PÓSTUMAS DE BRÁS CUBAS”)



BRASILIANXS / PE

PAULO FREIRE

[1921-1997]



Um dos maiores pensadores da pedagogia mundial e patrono da educação brasileira, Paulo Freire subverteu os métodos de alfabetização ao propor uma nova relação entre professores e estudantes, aproximando a escola da realidade dos alunos. Para ele, a capacidade de ler e escrever estava relacionada ao processo de conscientização, como uma ferramenta que capacita o indivíduo oprimido a se libertar.

Seu empenho na educação popular inspirou professores de todo o mundo, especialmente na América Latina e na África. Mas também fez com que fosse perseguido – Freire foi um dos primeiros brasileiros a partir para o exílio após o golpe militar, em 1964.

Paulo Freire recebeu o título de doutor Honoris Causa por vinte e sete universidades, além de receber o Prêmio UNESCO da Educação para a Paz (1986), dentre muitas outras homenagens.



“ ”

**Ninguém educa
ninguém, como
tampouco ninguém
se educa a si mesmo:
os homens se educam
em comunhão,
mediatizados pelo
mundo.**

PAULO FREIRE



BRASILIANXS / RJ

OSCAR NIEMEYER

[1907-2012]



Copan, conjunto da Pampulha, Museu de Arte Contemporânea de Niterói, Memorial da América Latina... Com seu traço inconfundível, Niemeyer deixou uma vasta lista de obras importantes em diversas cidades do mundo, além de projetar uma delas: Brasília, tarefa que exerceu em parceria com Lúcio Costa.

Influenciado por Le Corbusier, com quem colaborou no projeto da sede das Nações Unidas, em Nova York (EUA), Niemeyer compartilhava com o francês a convicção de que a arquitetura poderia transformar a sociedade. Devido a sua militância política, partiu para o exílio na França em 1967, voltando ao Brasil depois de mais de uma década. Em 1988, recebeu o prêmio Pritzker, honraria frequentemente chamada de “Nobel da arquitetura”.



“ ”

Não é o ângulo reto que me atrai. Nem a linha reta, dura, inflexível criada pelo homem. O que me atrai é a curva livre e sensual. A curva que encontro nas montanhas do meu país. No curso sinuoso dos sentidos, nas nuvens do céu. No corpo da mulher preferida.

OSCAR NIEMEYER



BRASILIANXS / BA

TIA CIATA

[1854-1924]



“Pequena África” – assim era conhecida a região próxima ao porto, no Rio, onde moravam escravos libertos. Nesse lar histórico da comunidade afro-brasileira, um endereço se destacava: a casa de Hilária Batista de Almeida, a tia Ciata. Mais famosa das tias baianas no início do século XX, ela chegou à capital do Império aos 22 anos, acompanhando o êxodo que ficou conhecido como diáspora baiana. Para se manter, começou a vender quitutes em tabuleiros pelas ruas do centro.

Com o tempo, sua casa começou a atrair pessoas interessadas não apenas nos pratos típicos que preparava, mas também nos cultos dos orixás e nas festivas rodas de música que ela promovia. Esse público era composto por artistas como Pixinguinha, João da Baiana, Heitor dos Prazeres e Donga. Ao acolher e incentivar esse convívio, tia Ciata teve um papel importante no surgimento do samba. Foi numa das festas na casa dela que Donga e o jornalista Mauro de Almeida compuseram “Pelo Telefone” – primeira música registrada como samba, em 1916.



“ ”

**Hilária Batista de Oliveira
— Tia Ciata, babalaô-mirim
respeitada — simboliza
toda a estratégia de
resistência musical à
cortina da marginalização
erguida contra o negro em
seguida à Abolição.**

**MUNIZ SODRÉ,
SOBRE TIA CIATA**



BRASILIANXS / MG

ALBERTO SANTOS DUMONT

[1873-1932]



A alcunha de Pai da Aviação faz sentido: em 1906, Alberto Santos Dumont realizou o primeiro voo a bordo de um avião impulsionado por um motor a gasolina, o 14-Bis. A proeza, testemunhada por uma multidão em Paris, mostrou ao mundo que era possível decolar e pousar sem auxílio externo.

Mas a verdade é que a engenhosidade de Santos Dumont não se restringiu à aviação. Encarnando como poucos o espírito do “faça você mesmo”, ele criou o relógio de pulso e um sistema de chuveiro de água quente, entre outros inventos. Parte dos frutos dessa mente fervilhante pode ser conferida na Encantada – casa projetada por Santos Dumont em Petrópolis, que conta até com observatório astronômico. O local hoje abriga um museu em sua homenagem.



“ ”

As primeiras lições que recebi de aeronáutica foram me dadas pelo nosso grande visionário: Júlio Verne. (...) Algumas vezes, no verdor dos meus anos, acreditei na possibilidade de realização do que contava o fértil e genial romancista; momentos após, porém, despertava-se, em mim, o espírito prático, que via o peso absurdo do motor a vapor, o mais poderoso e leve que eu tinha visto.

SANTOS DUMONT



Inexpectata . Imprevisto

CERTA VEZ PERGUNTARAM AO ARQUITETO OSCAR NIEMEYER COMO ELE PROJETAVA. A RESPOSTA FOI DIRETA: “BUSCO SEMPRE O INESPERADO”. O IMPREVISTO ESTÁ INTIMAMENTE LIGADO ÀS INOVAÇÕES, E GRANDES CRIADORES SABEM FAZER USO DAS SURPRESAS QUE ENCONTRAM. FICOU FAMOSA A HISTÓRIA DA PENICILINA, QUANDO EM 1928 O BACTERIOLOGISTA ESCOCÊS ALEXANDER FLEMING, AO INVÉS DE SIMPLEMENTE DESCARTAR CULTURAS DE BACTÉRIAS CONTAMINADAS POR FUNGOS, PERCEBEU QUE EXISTIAM ÁREAS VAZIAS EM ALGUMAS DELAS, INDICANDO A AÇÃO DE UMA SUBSTÂNCIA BACTERICIDA. NASCIA ASSIM UMA IMPORTANTE DESCOBERTA MÉDICA. POR AQUI, O DESENVOLVIMENTO DE UM CURATIVO FEITO DE LÁTEX EXTRAÍDO DE SERINGUEIRAS BRASILEIRAS, A BIOMEMBRANA, É OUTRA “SOLUÇÃO AO ACASO”. O INESPERADO (“INEXSPECTATA”, EM LATIM), ESTÁ LIGADO A FATORES NATURAIS - COMO AS MUDANÇAS NO PADRÃO DE CHUVAS NO BRASIL, QUE EXIGEM ADAPTAÇÕES - E TAMBÉM SOCIAIS, CULTURAIS E ECONÔMICOS. A CIÊNCIA E A INOVAÇÃO NO PAÍS DEVEM RESPONDER ÀS NOVIDADES E FAZER DO IMPREVISTO UMA OPORTUNIDADE.



INEXSPECTATA / CRIAÇÃO 14 / SE

CISTERNAS CONTRA A SECA



O INVENTO QUE APLACA A SEDE NO SERTÃO

A história do sergipano Manoel Apolônio de Carvalho comprova que a capacidade de inovar independe de idade, de escolaridade ou de condição social. Sua infância foi bem dura: ele precisava caminhar 13 quilômetros para buscar água. Na adolescência, mudou-se para São Paulo, onde começou a trabalhar construindo piscinas. Tinha apenas 17 anos quando teve uma ideia admirável: adaptar as placas de cimento pré-moldado das piscinas para instalar reservatórios d'água no Nordeste, onde a seca causava tanto sofrimento.

Faltava resolver uma questão: como encher o tanque com água? A solução foi aproveitar melhor os períodos de chuva, o que levou ao desenvolvimento de um sistema com canos, calhas e uma bomba de repuxo natural.

Manoel de Carvalho,
criador das
cisternas de placa



“ ”

Papai era comerciante e, viajando por esse sertão, encontrou com o Neo, que estava fabricando esses tanques. Então disse: ‘Neo, eu quero um tanque desses na minha casa em Simão Dias, você faz?’ E vieram para cá. Este tanque tem de quarenta e seis a quarenta e sete anos e está intacto. Papai e mamãe nos criaram com essa água.

**RAIMUNDO ROBERTO CARVALHO,
FILHO DO DONO DA PRIMEIRA CISTERNA DE SIMÃO DIAS**

16.000 LITROS

**DE ÁGUA É A CAPACIDADE DE CADA
CISTERNA. ISSO PROVÊ O CONSUMO DE
SEIS PESSOAS POR ATÉ OITO MESES**

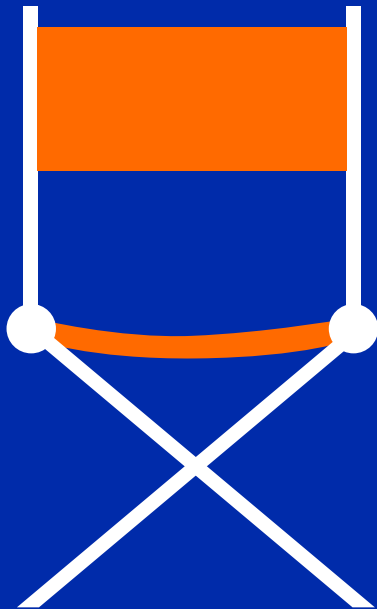
Essa aventura teve início na década de 1960 e, até hoje, a primeira cisterna a ser instalada segue intacta. Barata, resistente, eficaz e de fácil execução, a novidade se espalhou pelo país. Por meio dela, inúmeras famílias passaram a ter acesso imediato à água, em vez de caminhar quilômetros para se abastecer num açude ou rio.

Em 2003, surgiu o programa “1 Milhão de Cisternas”, elaborado pela Articulação Semiárido Brasileiro (ASA), rede focada no desenvolvimento de políticas de convivência com a região semiárida. Até o início de 2017, quase 600 mil cisternas já tinham sido erguidas pelo país. Dentre os benefícios observados, estão um impacto positivo sobre a frequência escolar e a menor incidência de doenças relacionadas ao consumo de água contaminada.

Esses reservatórios podem ser adaptados para acondicionar um maior volume de água, propiciando a agricultura familiar, assim como a criação de pequenos animais. É um recurso que pode ganhar cada vez mais importância no futuro, diante das ameaças de desertificação decorrentes de mudanças climáticas.

“UMA CÂMERA NA MÃO E UMA IDEIA NA CABEÇA”

EIS UMA MÁXIMA DO CINEMA NOVO



Mas, na ausência de uma câmera, também dá para usar um smartphone. Falta a ideia? Que tal falar sobre a falta d'água, problema que deve se agravar com as mudanças climáticas?

Você pode levar essa questão para as telas por meio de um curta-metragem, de uma ficção científica... Anote aqui o título e a sinopse de seu filme.



INEXSPECTATA / CRIAÇÃO 15 / RS

PLÁSTICO VERDE USADO NO ESPAÇO

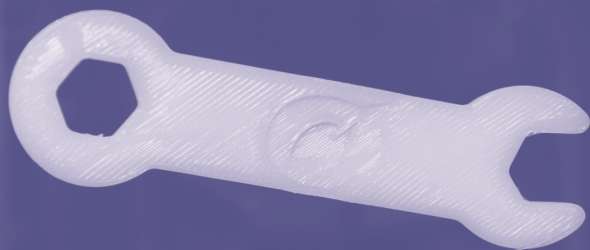


INVENÇÃO BRASILEIRA AGRADOU A NASA

Quando astronautas americanos da ISS (Estação Espacial Internacional) precisam fabricar uma ferramenta por meio de impressão 3D, eles recorrem a uma tecnologia desenvolvida no Brasil: o plástico verde.

Trata-se do primeiro plástico no mundo 100% proveniente de uma fonte renovável: a cana-de-açúcar. O material é totalmente reciclável, e sua produção captura gás carbônico da atmosfera, diferentemente do que ocorre na fabricação de plástico petroquímico, que emite CO₂, o grande vilão do efeito estufa.

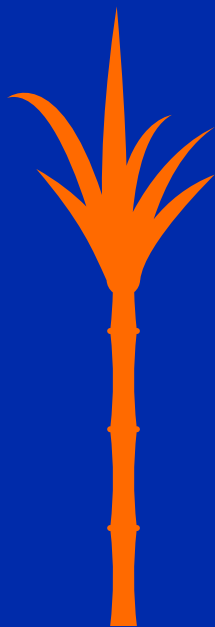
O material não é exclusividade de viajantes espaciais. Na verdade, é bem provável que ele já esteja presente em seu dia a dia. Desde que começou a ser fabricado, em 2010, o plástico verde passou a ser utilizado em embalagens de alimentos, cosméticos e bebidas, assim como em sacos de lixo, entre outros produtos.



“ ”

**O plástico
petroquímico
tem como fonte
o petróleo, e esse
se esgota com o
tempo. O verde,
não, a gente vai
ter por muito
tempo.**

**PAULO CEZAR DOS SANTOS, COORDENADOR
DE LABORATÓRIO DA BRASKEM**



2,78
TONELADAS

**DE CO₂ SÃO
CAPTURADAS PARA
CADA TONELADA DE
POLIETILENO VERDE
FABRICADA, GRAÇAS
À FOTOSSÍNTESE DA
CANA-DE-AÇÚCAR.**



Foi a partir da demanda de um cliente do Japão que a equipe da Braskem deu início às pesquisas para o desenvolvimento do plástico verde. A meta era encontrar uma opção que fosse mais sustentável que o plástico convencional (feito de recursos fósseis, como petróleo), apresentasse características equivalentes e pudesse ser produzida em escala industrial.

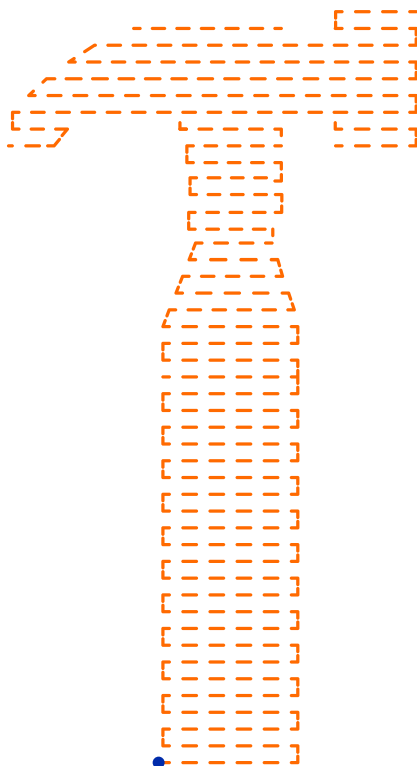
Foram anos de testes, laudos e validações internacionais para chegar ao polietileno de cana-de-açúcar. Em 2012, o plástico verde rendeu à empresa o Prêmio Finep na categoria Inovação Sustentável.

O investimento apenas na planta de produção, sem levar em conta outros gastos, foi de US\$ 290 milhões. Além disso, o projeto demandou usinas certificadas e capacitadas para o fornecimento de cana-de-açúcar, de modo a cumprir todos os requisitos sociais e sustentáveis exigidos. Também foi preciso investir na divulgação do novo produto, para convencer o mercado de suas vantagens.

Mas as perspectivas para o setor são bem otimistas, pois, cada vez mais, os consumidores abraçam a causa da sustentabilidade e buscam opções alinhadas com seus valores. Segundo a empresa, o mercado de biopolímeros vem crescendo a dois dígitos por ano.

**A FORMA MAIS COMUM
DE **IMPRESSÃO 3D** É A
EXTRUSÃO: PROCESSO
NO QUAL O EQUIPAMENTO
DEPOSITA UM MATERIAL
CAMADA POR CAMADA,
ATÉ FORMAR O OBJETO
PROJETADO. DIFÍCIL DE
ENTENDER?**

**ENTÃO SIGA A LINHA PONTILHADA,
IMAGINANDO QUE A PONTA DA CANETA É O
BICO DA IMPRESSORA 3D.**





INEXSPECTATA / CRIAÇÃO 16 / PA

FILTRO COM CARVÃO DE CAROÇO DE AÇAÍ



RESOLVENDO DOIS PROBLEMAS COM UMA TACADA SÓ

Aos 17 anos, estudante de uma escola estadual no interior do Pará, Edivan Pereira conseguiu arquitetar uma invenção que vale por duas. Seu achado é um carvão ativado feito com caroços de açaí. A novidade funciona como filtro, retirando da água as impurezas que podem causar doenças. Além disso, ao usar o caroço do açaí como matéria-prima, o jovem conseguiu dar utilidade a algo que iria para o lixo.

As duas questões – qualidade da água e descarte apropriado – são particularmente relevantes na cidade de Edivan, Moju. O município é considerado um grande produtor de vinho de açaí – e os caroços são as sobras desse processo. Ali, especialmente nos bairros periféricos e nas comunidades ribeirinhas, a população costuma beber água da torneira ou de poços, sem tratamento adequado, o que aumenta o risco de infecções e verminoses.

Carvão ativado é aquele que é tratado quimicamente para ter um grande poder de absorção, sendo usado para remover poluentes tanto de gases como de líquidos.

PRÊMIO
JOVEM
CIENTISTA

ÁGUA
DESAFIOS DA SOCIEDADE



Edivan Pereira foi premiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)





1550 AEC

**(ANTES DA ERA COMUM)
OS EGÍPCIOS JÁ EMPREGAVAM
CARVÃO DE MADEIRA NA PURIFICAÇÃO
DA ÁGUA PARA FINS MEDICINAIS.**

Em entrevistas com moradores da região, Edivan Pereira observou que 40% deles não faziam nenhum tipo de tratamento na água antes de bebê-la. Dentre os que faziam, o método mais comum era a filtragem simples, que consiste em coar a água da torneira com um pano (o que ajuda a remover partículas sólidas, mas não microorganismos).

A filtragem com carvão de caroço de açaí provou ser uma opção eficaz de tratamento. Testes laboratoriais mostraram que o material elimina os coliformes totais (tipo de bactéria) presentes nas amostras de água sem tratamento.

O trabalho rendeu a Edivan o Prêmio Jovem Cientista 2013, na categoria Ensino Médio. A honraria, concedida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), é uma das maiores na área. Atualmente, ele estuda engenharia química na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa).

Com sua pesquisa, Edivan Pereira encontrou não apenas uma forma de aproveitar as sementes de açaí como também um jeito eficiente de filtrar água. Inspire-se nele para resolver dois problemas com uma só invenção.

IDENTIFIQUE DOIS DESAFIOS ENFRENTADOS POR SUA COMUNIDADE E BUSQUE UMA SOLUÇÃO QUE ATENDA A AMBOS.

A. Anote aqui o problema 1

B. Anote aqui o problema 2

C. Utilize esse espaço para registrar possíveis soluções



INEXSPECTATA / CRIAÇÃO 17 / SP

MÁQUINA DE PRODUZIR ÁGUA – WATEAIR



ACEITA UM COPO D'ÁGUA FEITO NA HORA?

O que você acharia de ter em sua casa uma máquina de fazer água, produzindo o líquido a partir da umidade do ar? Futurístico demais? Pois essa máquina já existe e foi criada por um brasileiro.

O engenheiro mecatrônico Pedro Paulino começou a desenvolver esse conceito na década de 1990, quando trabalhava na produção de água para equipamentos de hemodiálise de uma multinacional. Em 2010, ele patenteou a tecnologia e montou uma empresa. Nascia a Wateair, junção das palavras “water” (água, em inglês) e “air” (ar).

Agora, ele busca aprimorar seu invento em busca de uma versão capaz de produzir milhões de litros de água potável por dia. O objetivo é garantir o abastecimento de comunidades que enfrentam períodos de seca, um problema que pode afetar cada vez mais pessoas devido às mudanças climáticas.

Usuária experimenta
equipamento que
gera água a partir da
umidade do ar







5.000

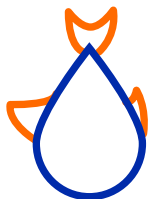
LITROS D'ÁGUA

**PODEM SER PRODUZIDOS
DIARIAMENTE PELO
EQUIPAMENTO.**

A Wateair segue um princípio parecido com o das chuvas: o da condensação. Na natureza, a água evapora ao ser aquecida pelo Sol. Esse vapor sobe pela atmosfera e, quanto maior a altura, menor a temperatura. O frio leva o vapor de água a se condensar, formando as nuvens. E estas, quando ficam muito pesadas, precipitam – é a chuva.

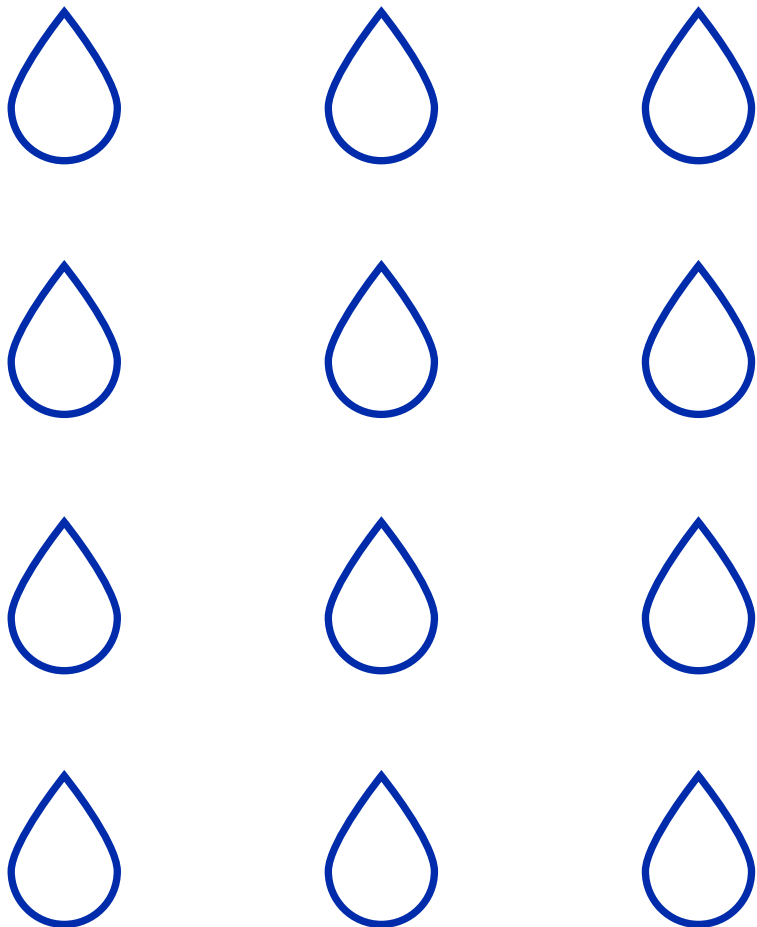
Para produzir água, a máquina desenvolvida por Paulino precisa que a umidade do ar seja superior a 10%. Movida a eletricidade, ela coleta o ar do ambiente e condensa a água, que passa então por 12 processos de filtração, desinfecção e mineralização. Um sistema eletrônico foi desenvolvido especialmente para calcular a quantidade de sais minerais necessários à hidratação humana. A produção é interrompida quando os tanques do equipamento ficam cheios, o que evita o desperdício.

Atualmente, a solução é usada em pequenas e médias empresas. No futuro, pode ser adaptada para atender residências.



TRANSFORME CADA GOTA D'ÁGUA EM UMA FIGURA DIFERENTE.

Faça uma abelha ou um peixe, por exemplo. A ideia não é medir suas habilidades artísticas, mas exercitar a capacidade de olhar uma mesma coisa sob diferentes perspectivas.





INEXSPECTATA / CRIAÇÃO 18 / MA+MT+RR

APLICATIVO PARA INDÍGENAS CONTRA MUDANÇAS CLIMÁTICAS - ALERTA CLIMA INDÍGENA



PREVISÃO QUE ALIA CIÊNCIA E SABER TRADICIONAL

Falta de chuvas, calor, queimadas cada vez mais frequentes. Os problemas decorrentes das mudanças climáticas afetam todos nós, mas uma população particularmente vulnerável diante desse cenário é a indígena.

Para auxiliar na adaptação desses povos, pesquisadores do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam) criaram o programa “Alerta Clima Indígena”. A iniciativa prevê o desenvolvimento de um aplicativo capaz de fornecer dados sobre o clima a diversos grupos que vivem na floresta amazônica, usando uma linguagem adaptada às diferentes comunidades.

Na prática, isso significa avisar com antecedência sobre secas severas e variações no padrão de chuvas, entre outras surpresas. Assim, as tribos vão ter condições de se preparar para esses eventos – elas terão a chance de adaptar seu calendário agrícola, por exemplo.







400
MIL ÍNDIOS

**RESIDENTES EM CERCA DE 80%
DOS TERRITÓRIOS AMAZÔNICOS
SERÃO BENEFICIADOS PELO
PROGRAMA ALERTA CLIMA
INDÍGENA**

O aplicativo está sendo construído com a colaboração dos grupos indígenas Arariboia (Maranhão), Caiapó (Mato Grosso) e Raposa Serra do Sol (Roraima). O plano é que eles possam inserir dados a partir das próprias observações em cada território. Ao aliar conhecimento tradicional e científico, o projeto permitirá a formulação de projeções ainda mais precisas.

Por trás da novidade está o Sistema de Informação e Monitoramento da Amazônia Indígena, plataforma on-line que já apresenta informações atualizadas sobre a situação de mais de 380 terras indígenas.

Vale frisar que a conservação de terras indígenas é importante não só para a manutenção do modo de vida desses povos, mas também para a política de clima no país. Na Amazônia brasileira, esses territórios representam uma reserva de aproximadamente 13 bilhões de toneladas de carbono (46,8 bilhões de toneladas de CO₂) – 30% do estoque da floresta. Além disso, as reservas indígenas inibem o avanço do desmatamento em seu entorno.

Os desafios advindos do aquecimento global demandam medidas que contemplem todas as populações – especialmente as mais vulneráveis. Para disseminar o valor da cooperação, aprenda a fazer um kirigami (técnica japonesa de cortar papel dobrado) que ilustra essa ideia muito bem: uma ciranda.

VOCÊ VAI PRECISAR DE

- UMA TESOURA SEM PONTA

- UMA FOLHA DE PAPEL

- UM LÁPIS OU CANETA

1. RECORTE UM CÍRCULO NA FOLHA DE PAPEL. QUANTO MAIOR ELE FOR, MELHOR.

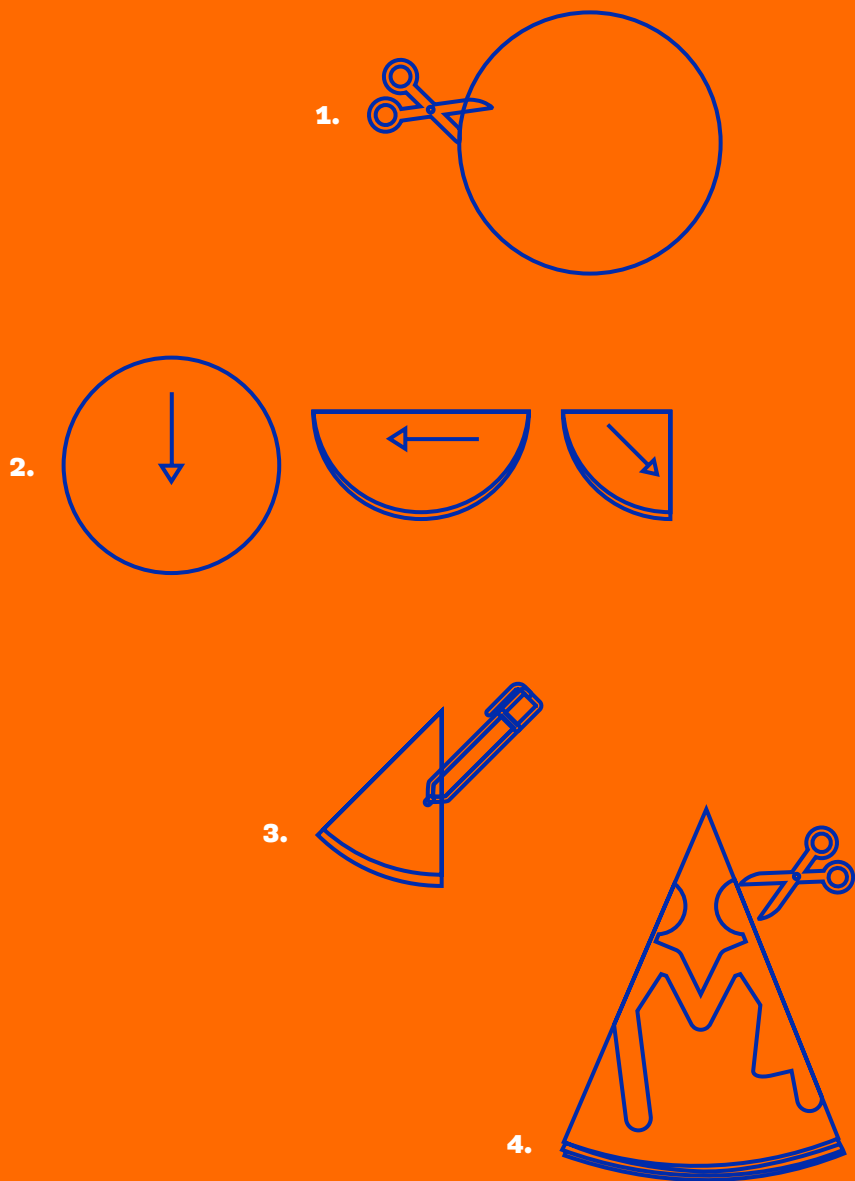
2. DOBRE O CÍRCULO PELA METADE QUATRO VEZES, ATÉ QUE PAREÇA UMA FATIA DE PIZZA

3. NESSA “FATIA” DE PAPEL, DESENHE DUAS PESSOAS DE MÃOS DADAS, CONFORME INDICADO NA ILUSTRAÇÃO AO LADO

4. CORTE O BONEQUINHO COM CUIDADO

5. DESDOBRE O PAPEL. VOCÊ TERÁ UMA CIRANDA DE PESSOAS DE MÃOS DADAS.

6. DICA: DECORE CADA UMA DE UM JEITO DIFERENTE, RESSALTANDO A DIVERSIDADE DO GRUPO.





INEXSPECTATA / CRIAÇÃO 19 / PE

CRIAÇÕES E PLANTAÇÕES COM ÁGUA SALGADA



SUPERAÇÃO NO SEMIÁRIDO

Muitas vezes, quando finalmente conseguimos resolver um problema, descobrimos que a resposta não encerra o assunto, e sim leva a novas questões. Uma pergunta leva à outra e, por meio de desafios inesperados, avançamos.

Exemplo disso é um projeto que vem sendo realizado no semiárido brasileiro. Nessa região, a água é escassa, e os recursos hídricos subterrâneos apresentam alto teor de salinidade. Para resolver esse problema, são usados pelo menos 3 mil dessalinizadores. Só que essa medida gerou um impacto ambiental: os resíduos do processo eram despejados sem tratamento, o que deixava o solo impróprio para a agricultura. A situação impunha uma nova questão: como lidar com esses rejeitos? Diante dela, pesquisadores da Embrapa Semiárido elaboraram um sistema que permite criar peixes e plantas com água salobra.





Projeto da Embrapa
reaproveita resíduos
de dessalinizadores



969.000 **km²**

**É A ÁREA DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO,
MAIS DE 3 VEZES A ÁREA DA ITÁLIA.**

O rejeito dos dessalinizadores é depositado em dois tanques, que são utilizados de forma comunitária para a criação de tilápias – um tipo de peixe que se desenvolve bem nessas condições. Em um ano, é possível produzir cerca de 650 kg de peixe por tanque (cada um conta com 330m³). Porém, como parte da água precisa ser reciclada diariamente, a equipe teve de resolver mais um desafio: o que fazer com essa água?

A solução foi adicionar um terceiro tanque, destinado ao armazenamento do concentrado que já passou pelos tanques com os peixes. Acrescida da matéria orgânica produzida pelos animais, a água contida nesse tanque serve para irrigação. Trata-se de uma boa opção para plantas resistentes ou tolerantes à salinidade, como a erva-sal, uma das mais importantes espécies empregadas no controle da desertificação, também utilizada na alimentação de caprinos.

O sistema foi adotado como a principal tecnologia do Programa Água Doce, lançado pelo governo federal em 2004.

Imagine que você criou um produto muito bem-sucedido à base de banana. O problema é descobrir o que fazer com as cascas: além de gerar muito lixo, você está desperdiçando um material bem versátil.

**Anote aqui seis
formas **DIFERENTES** de
aproveitar essas sobras.**

Atenção: só uma delas pode ser receita culinária!



1

2

INEXSPECTATA

CRIAÇÃO 19

CRIAÇÕES E PLANTAGENS COM AGUA SALGADA

PETROLINA

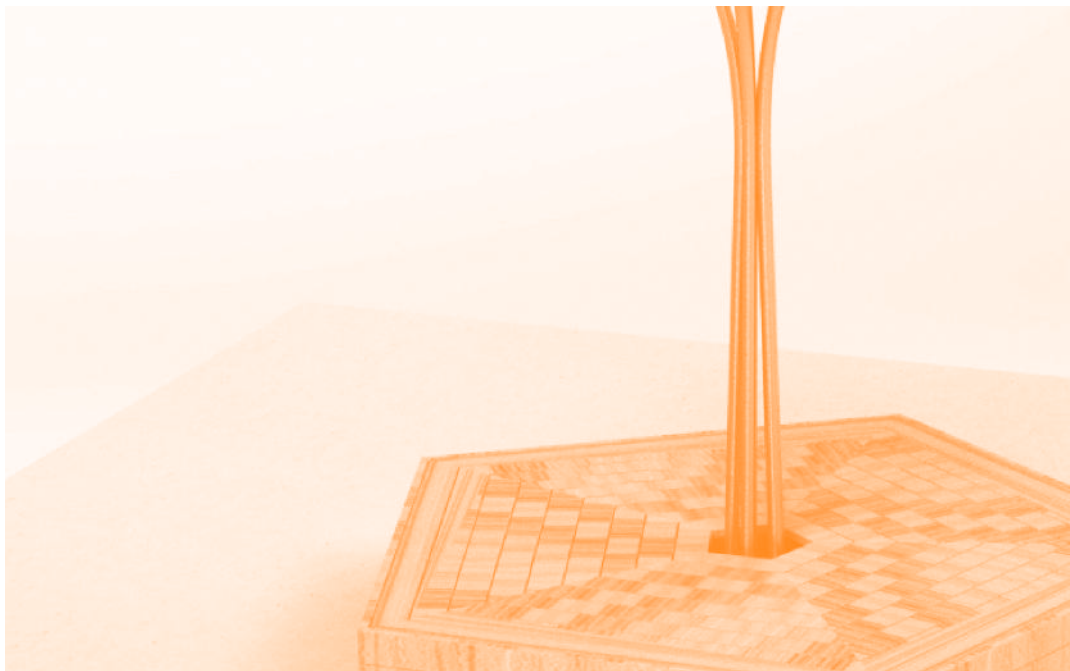
PE

3

4

5

6



INEXSPECTATA / CRIAÇÃO 20 / MG

ÁRVORE SOLAR – OPTREE

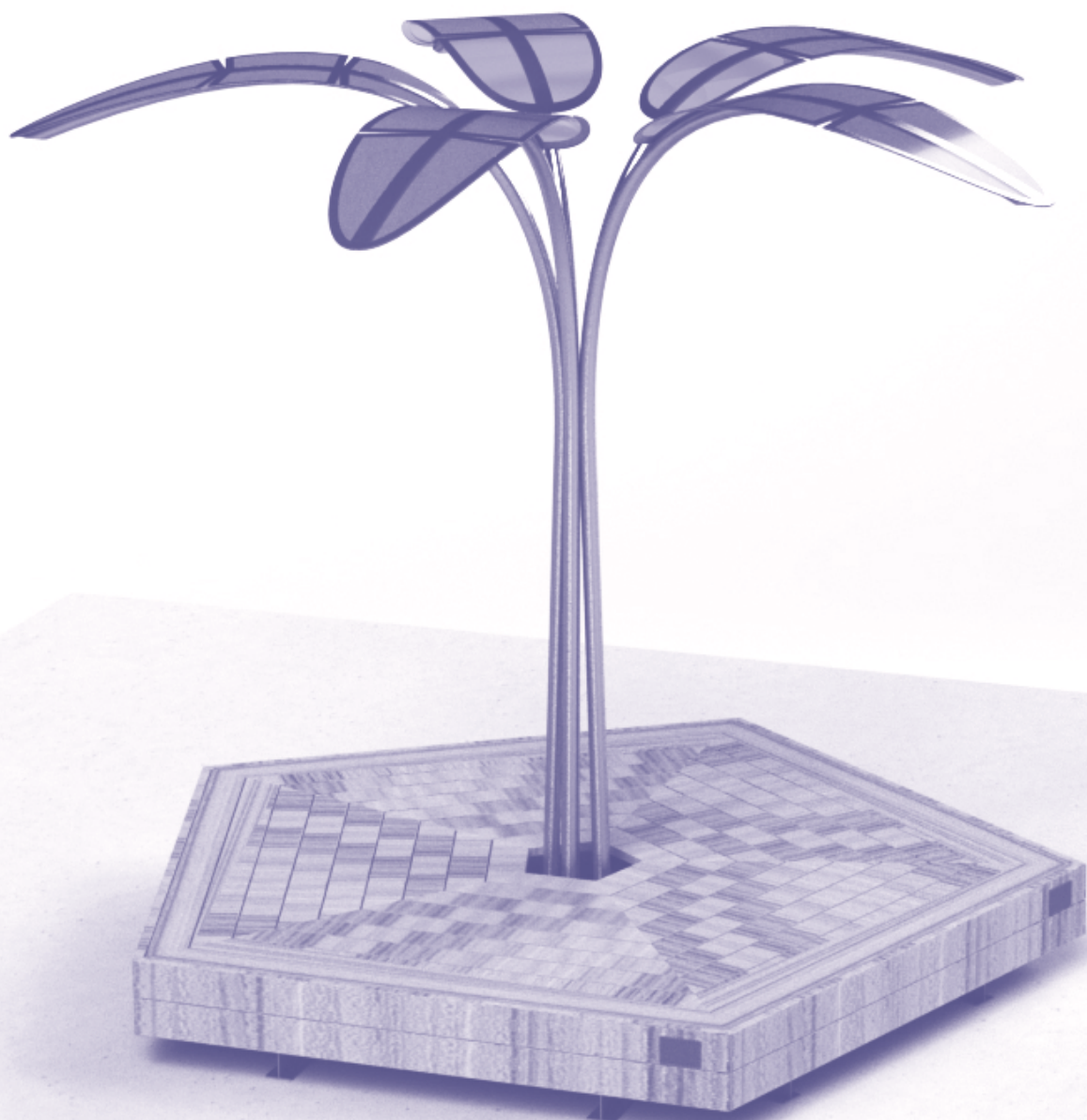


DESIGN E SUSTENTABILIDADE

Já ouviu falar em filmes fotovoltaicos orgânicos? Para facilitar, vamos chamar de OPV, na sigla em inglês. Apesar do nome complicado, essa tecnologia representa uma proposta simples: criar superfícies capazes de converter a luz do Sol em energia elétrica.

É produção de energia solar, mas numa versão aperfeiçoada. Em primeiro lugar, a impressão de rolos em OPV demanda dez vezes menos energia que o das placas solares tradicionais. Além disso, tem baixo custo, utiliza materiais orgânicos e é facilmente reciclável quando chega ao fim de sua vida útil. Some-se a isso o fato de que converte energia mesmo em condições de baixa luminosidade e que não depende muito do ângulo em que os raios do sol incidem.

Vale ressaltar, por fim, uma característica que torna essa terceira geração de células solares ainda mais atraente: o filme é customizável.







**POR MEIO DA ENERGIA SOLAR,
A OPTREE OFERECE CARREGAMENTO
DE CELULAR (TEM 3 TOMADAS
USB NO BANCO) E ILUMINAÇÃO
(SEU CAULE TRAZ 1 HOLOFOTE).**

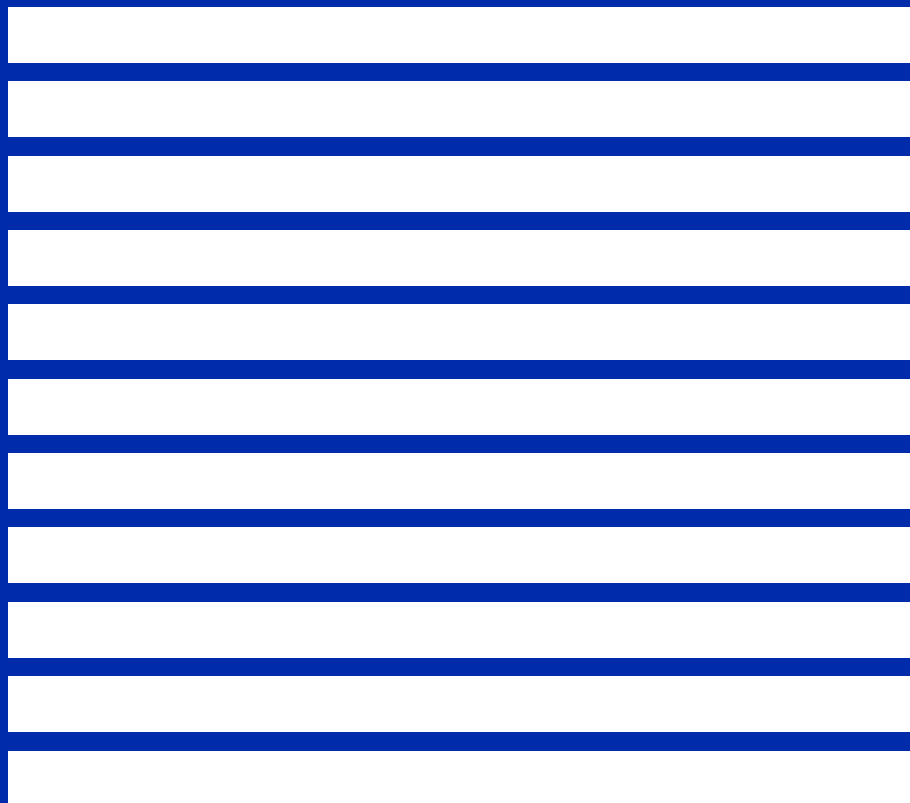
**ELA CONSEGUE GERAR CERCA
DE 300 WH/DIA, O QUE SERIA
SUFICIENTE PARA ALIMENTAR
10 CARREGADORES DE CELULAR
DURANTE 6 HORAS.**

Leve e flexível, essa tecnologia recém-criada pode ser impressa em qualquer cor e formato, o que amplia as possibilidades de utilização. Dá para usá-la nas carrocerias de carros, por exemplo, assim como nas fachadas de edifícios e coberturas de pontos de ônibus. E é com base nela que a empresa Sunew, 100% brasileira, desenvolve produtos pioneiros. Um deles é uma “árvore” solar, projetada em parceria com a Metalco do Brasil, especializada em mobiliário urbano.

A OPTree conta com filmes fotovoltaicos orgânicos em suas folhas. A energia é gerada de forma independente e sustentável e pode ser aproveitada para os mais diversos fins, tais como iluminar vias públicas e carregar dispositivos móveis. Com seu design bem-humorado, promete render bons frutos em praças públicas, parques, calçadas ou jardins de museus.

Imagine que você foi convidado para um grande projeto: desenvolver um playground e uma quadra de esportes que utilizem essa nova tecnologia. Que tal uma cesta de basquete com painel eletrônico, por exemplo? Ou uma casa na árvore com luz LED!

1. Escreva aqui suas ideias.

A series of 12 horizontal white bars, stacked vertically, providing space for writing ideas. Each bar is of equal length and width, and they are separated by small gaps.

2. Registre aqui, na forma de desenhos, suas criações.





Impromptu . Improviso

PODEMOS SEMPRE IMPROVISAR. VIVER EM CASAS FINCADAS EM TERRENOS IRREGULARES OU ALAGADIÇOS, FAZER DA RUA UMA QUADRA POLIESPORTIVA, REAPROVEITAR MATERIAIS. A INOVAÇÃO PODE FLORESCEM DE IMPROVISOS, DE SITUAÇÕES QUE NOS SURPREENDEM E NOS LEVAM A PREENCHER LACUNAS - DO LATIM “IMPROMPTU”. NAS CIÊNCIAS OU NAS ARTES, O IMPROVISO - A INVENÇÃO EM TEMPO REAL, SEM PREPARAÇÃO PRÉVIA ESPECÍFICA, COM BASE EM CRIATIVIDADE NOTÁVEL E INSPIRAÇÃO INSTANTÂNEA, MUITAS VEZES AMPARADA POR PROFUNDA HABILIDADE TÉCNICA - PODE SER UMA RESPOSTA AO IMPREVISTO. SÃO SOLUÇÕES EFICAZES QUE, DEPOIS, PODEM SER APERFEIÇOADAS POR MÉTODOS TRADICIONAIS. GRANDES PERSONALIDADES SE NOTABILIZARAM POR BUSCAR ESSES CAMINHOS NÃO-LINEARES DO INVENTO. ARTISTA MULTIFACETADO, HERMETO PASCOAL TRANSFORMA ATÉ MICROFONIA EM NOTAS AGRADÁVEIS; DERCY GONÇALVES DOMINOU OS PALCOS COM TIRADAS INUSITADAS; NO FUTEBOL, MANÉ GARRINCHA FOI O EXPOENTE DE UM ESPETÁCULO ÚNICO E ARREBATADOR. A BELEZA, A SURPRESA E A EFICÁCIA PODEM SURGIR DO IMPROVISO.

REPENSANDO A INOVAÇÃO: O PAPEL DA TECNOLOGIA SOCIAL NO DESENVOLVIMENTO HUMANO

por Fabio Eon, Coordenador de Ciências Naturais da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) no Brasil.



Em que pesem as lacunas históricas na área de pesquisa e desenvolvimento (P&D), o Brasil ainda figura como importante ator internacional na área de ciência e tecnologia. O país responde atualmente por cerca de 40 mil das publicações científicas do mundo, o que representa aproximadamente 3% dos artigos acadêmicos mundiais. Some-se a isso o fato de que há no país um sólido e tradicional aparato institucional para a política científica,

envolvendo ministérios, fundações de amparo à pesquisa, agências de intercâmbio científico e universidades espalhadas nas 27 unidades da federação.

Contudo, a primazia do conhecimento científico “formal” ou dito “acadêmico” leva muitas vezes a uma relativa (e injusta) invisibilidade de outras maneiras possíveis de produzir inovação e transformação social baseadas no saber local ou na experiência acumulada de comunidades tradicionais.

A noção de “tecnologia social” – entendida como produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis desenvolvidas localmente pela própria comunidade e que levam a uma real transformação social – deve ser vista como vetor para o desenvolvimento uma vez que é, por excelência, a mais perfeita tradução da habilidade humana de moldar a realidade ao seu redor.

Em outras palavras, as tecnologias sociais – vide exemplos brasileiros clássicos como a popularização de cisternas no semiárido nordestino, a técnica simples, porém eficaz do soro caseiro, ou mesmo metodologias de baixo custo para a construção de casas populares – converteram-se assim, ao longo do tempo, em respostas concretas da própria sociedade a problemas típicos de nossos modelos de desenvolvimento econômico muitas vezes já superados ou defasados.

Há, portanto, que se considerar também o imenso potencial das tecnologias sociais na realização da nova agenda de desenvolvimento mundial, a chamada “agenda 2030”. Os 17 novos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) estipulados pelos países-membros da ONU tratam de desafios muito concretos e de caráter universal ligados à habitação, educação, uso racional da água, energia, saúde e geração de renda.

Em um mundo onde os recursos são escassos – e não raro castigado por severas crises humanitárias, hídricas ou de escassez de alimentos – as tecnologias sociais são respostas democráticas e efetivas para problemas que transcendem fronteiras e, conseqüentemente, são comuns a toda a humanidade. Nessa perspectiva, considerando o seu impacto na vida do cidadão comum, os ODS seriam, portanto, aplicáveis tanto a países ricos quanto em desenvolvimento e a sua realização depende dos mais diversos arranjos e combinações possíveis.

Dado seu caráter iminentemente informal, visto que nem todas as tecnologias sociais são patenteadas, mensurar seu real impacto econômico ainda é um desafio ainda que não falem estudos sobre o seu impacto social na vida de comunidades espalhadas pelo Brasil.

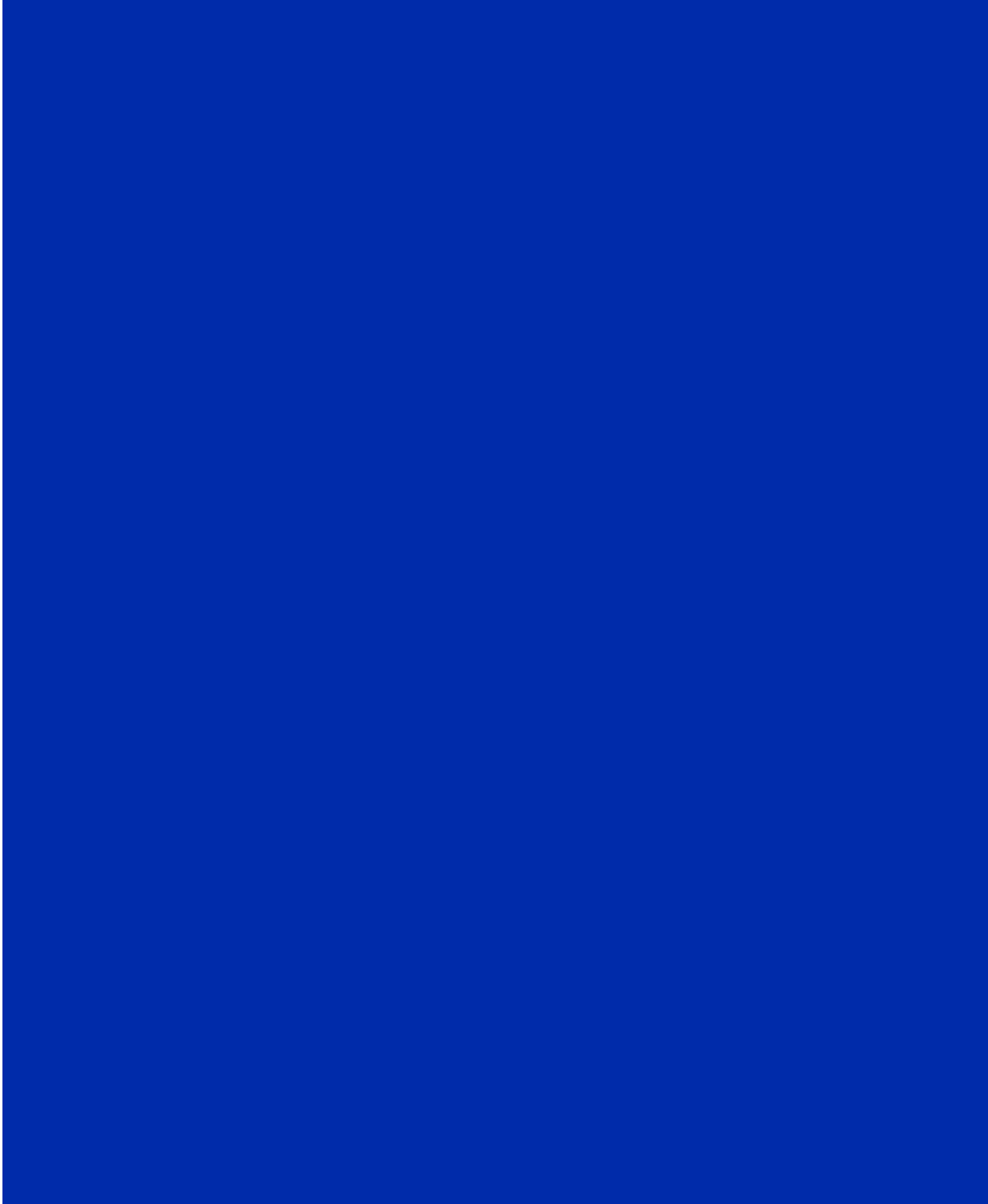
No entanto, um indicativo para analisar o crescimento em importância das tecnologias sociais no plano internacional pode ser o volume de recursos investidos em ajuda internacional (Oficial Development Assistance – ODA) que somaram mais de 130 bilhões de dólares em 2015. Mesmo que em queda, em função da atual crise mundial, os investimentos envolvendo a utilização de tecnologias sociais como soluções concretas para países em desenvolvimento da América Latina, África ou Ásia representam ainda uma boa parcela dos atuais programas de cooperação sul-sul.

Outra tendência perceptível é que nas duas últimas décadas o Brasil, de tradicional demandante de cooperação técnica internacional, passou a ser um relevante prestador de cooperação por meio de acordos bilaterais ou multilaterais. Inovações e metodologias desenvolvidas em território brasileiro, muitas inclusive com apoio de agências de desenvolvimento internacional, começaram a partir daí a ser “exportadas” para outros continentes que, por mais que tenham costumes ou idiomas diferentes dos nossos, compartilham dos mesmos desafios ou das desigualdades centenárias que permearam a construção de suas identidades como nações.

A solução para problemas reais no plano local, a chamada tecnologia social, transita assim muito bem em um mundo de dicotomias e contrastes típicos da nossa pós-modernidade. As

dificuldades da máquina estatal em pensar políticas públicas de caráter territorial – seja para a região amazônica quanto para o agreste, para centros urbanos quanto rincões do interior do país, ou ainda para estratos altamente escolarizados versus contingentes de adultos e jovens semianalfabetos – chama por soluções de “baixo para cima” que não sirvam meramente para suprir lacunas do poder público, mas que demonstrem o potencial mobilizador e criativo de nossa sociedade em um mundo em constante evolução e mutação.

As tecnologias sociais devem, portanto, ser fomentadas como mecanismos eficientes para a geração de renda, o empoderamento de grupos tradicionalmente marginalizados e a redução dos hiatos entre ricos e pobres. Porém, acima de tudo, elas representam uma quebra de paradigma em um modelo tradicionalmente ocidental e eurocentrista de produção de ciência e inovação. A valorização do saber e da cultura local implica dar voz àqueles que, por meio da atenta observação da realidade à sua volta e do velho expediente da “tentativa e erro”, conseguem com sucesso e criatividade melhorar seu sustento e qualidade de vida. ●





IMPROMPTU / CRIAÇÃO 21 / BA

SKATE QUE VIRA MOCHILA – MOVPAK



PROPOSTA CRIATIVA PARA MOBILIDADE URBANA

Isso você provavelmente já sabe: deslocar-se por uma grande cidade pode ser uma verdadeira saga. Horas e horas perdidas no trânsito comprometem a qualidade de vida da população, afetam a economia e agravam a poluição do ar – um cenário que tende a piorar à medida que a população cresce.

O que todos querem saber é: como resolver a questão da mobilidade urbana? É preciso pensar em novas formas de facilitar o transporte das pessoas pela cidade, de forma integrada, eficaz e não-polvente. Esses critérios se aplicam à MovPak, uma mochila que traz um skate elétrico embutido.

Desenvolvida por Hugo Dourado, ela chamou a atenção em plataformas de crowdfunding e foi financiada coletivamente por apoiadores de todo o mundo. A entrega das primeiras unidades, que serão fabricadas na China, está prevista para este ano.



Com a carga
completa, skate
elétrico consegue
rodar 14 quilômetros





24 KM/H É A VELOCIDADE
OFERECIDA PELA MOVPAK E 7,7
KG É O SEU PESO

A ideia de associar skate e mochila num só produto surgiu durante uma viagem de Dourado à Europa. Ele percebeu que lá muita gente usava a bicicleta de forma complementar ao metrô e, diante de um estacionamento abarrotado de bikes, decidiu investir em uma solução que fosse ainda mais prática que as magrelas: o skate elétrico.

Dourado desenvolveu a proposta com dois sócios no Parque Tecnológico da Bahia, e, ao longo do processo, a mochila ganhou atrações adicionais. Exemplos disso são: entrada USB (para recarga de tablets e smartphones), luzes noturnas e caixas de alto-falante, além de compartimentos diversos.

O MovPak pesa 7,7 kg - mais leve que uma bicicleta dobrável – e conta com uma alça, para que o dono possa puxá-la como uma mala de rodinhas. Dá para carregar o skate elétrico na tomada e a carga completa permite rodar 14 km.

Dourado inovou ao combinar dois itens que já existiam separadamente. Inspire-se nele para imaginar algo novo.

ESCADA



GUARDA-CHUVA



VARAL



CABIDEIRO



LANTERNA



CAIXA-DE-SOM



MALA



BALANÇA



TAPETE



1. O que você poderia criar a partir da junção de dois objetos dentre as opções ao lado?

2. Que funções podem nascer dessa mistura? Anote.

3. Avalie o potencial dessa ideia. Que benefícios sua invenção traria?



IMPROMPTU / CRIAÇÃO 22 / MG

LÂMPADA DE MOSER



LUZ ENGARRAFADA

Foi uma peça de decoração que acendeu no mecânico Alfredo Moser a ideia que transformaria sua vida. Ele estava na casa de uma parente quando reparou numa garrafinha retorcida enfeitando a mesa. Ou melhor: o que chamou sua atenção foi o reflexo que ela lançava sobre a parede ao ser atingida pelos raios de Sol.

Aquela claridade súbita parecia responder uma grande preocupação de Moser na época: o risco de apagão. Era 2001, e o Brasil passava por uma grave crise energética, motivada, entre outros fatores, pela redução das chuvas. Afinal, as hidrelétricas respondem pela maior parte da eletricidade gerada no país. Naquele instante, Moser teve um *insight*: e se houvesse um modo de clarear ambientes escuros com uma “lâmpada” que, em vez de usar eletricidade, refletisse a luz do sol?

O mecânico Alfredo Moser viu sua invenção ser adotada por mais de um milhão de pessoas em vários países



“ ”

**Eu fiquei impressionada,
né? Ai meu Deus do céu,
vai furar meu telhado! Ele
já é velho, ainda vai furar,
e se não clarear nada? É
uma garrafa! A conta de
luz é o que eu falei para
ele: eu pagava R\$ 400, R\$
420... Baixou para R\$ 260!**

**GUIOMAR BASÍLIO MAGALHÃES
USUÁRIA DAS LÂMPADAS DE MOSER**



40 A 60 WATTS

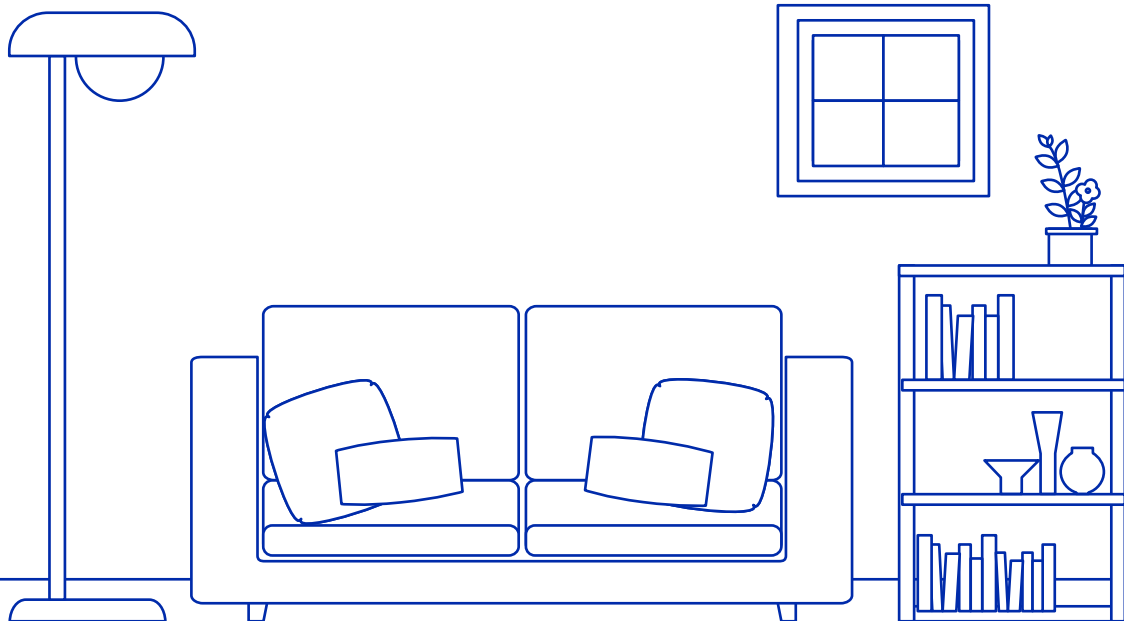
**É A LUMINOSIDADE DA LÂMPADA DE
MOSER, QUE EQUIVALE À DE UMA ELÉTRICA.**

Assim que voltou para a oficina, o mecânico começou a colocar essa ideia em prática. E a solução encontrada encanta por sua simplicidade. Moser descobriu que, ao encher uma garrafa PET com água e encaixá-la no telhado, era possível obter uma luminosidade significativa, equivalente à de uma lâmpada comum. Isso ocorre graças à refração dos raios solares na água, como se a garrafa fosse uma lente.

Trata-se de uma solução eficaz e acessível não apenas para períodos de “apagão”, mas também para locais pobres ou isolados, que não contam com acesso à rede elétrica. Além disso, é uma opção ecológica, já que conta com materiais reaproveitados e não consome energia.

“Meu pai sempre falava: ‘o Sol nasceu para todos’”, conta o mecânico, que também gosta de citar a conversa que teve com outro ilustre morador de Uberaba: o médium Chico Xavier (1910-2002). “Ele falou: ‘Moser, você vai ter uma luz na sua vida, só que essa luz não vai ser só sua, vai ser do povo.’” A “profecia” estava certa. Hoje, mais de um milhão de Lâmpadas de Moser já foram instaladas, beneficiando pessoas em diversos países.

“ACENDA” AS LUZES DESSA
SALA COLORINDO TODOS
OS OBJETOS COM A PALETA
MAIS DIVERSA POSSÍVEL.



VOCÊ SABIA? Já percebeu que a luz do Sol forma um feixe colorido ao atravessar um prisma? Isso acontece porque a luz branca é composta por sete cores principais (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, índigo e violeta). Ao atravessar o prisma, cada onda toma um ângulo diferente e a luz se decompõe.



passar um prisma de vidro ou cristal? Isso ocorre porque na luz branca (verde, azul, anil e violeta), cada uma associada a um comprimento de onda. compõe. O que percebemos como cor é, na verdade, uma frequência de luz.



IMPROMPTU / CRIAÇÃO 23 / RJ

FAVELA ORGÂNICA



RECEITA ANTIDESPÉRDIO

Cascas, sementes, talos... O que iria para o lixo na cozinha de muitas casas, aqui ganha status de ingrediente principal. Quiche de casca de chuchu, estrogonofe de berinjela com talo de couve-flor e biscoitinho de casca de tangerina são algumas das especialidades da equipe do Favela Orgânica.

O projeto nasceu em 2011, na comunidade de Babilônia e Chapéu Mangueira, na Zona Sul do Rio, quando seis mulheres se uniram em prol de um objetivo comum: aproveitar os alimentos em sua totalidade. Com isso, era possível não apenas combater a fome, mas também melhorar a qualidade da alimentação e reduzir a quantidade de lixo gerada. A iniciativa resultou em um método que promove a gastronomia alternativa, com oficinas não só em outros Estados brasileiros como em outros países, e que vem colhendo prêmios e homenagens mundo afora.



Regina Tchelly
Cozinha com Amor

Regina Tchelly
trabalha para que
nossa relação com os
alimentos seja mais
consciente e afetuosa

“ ”

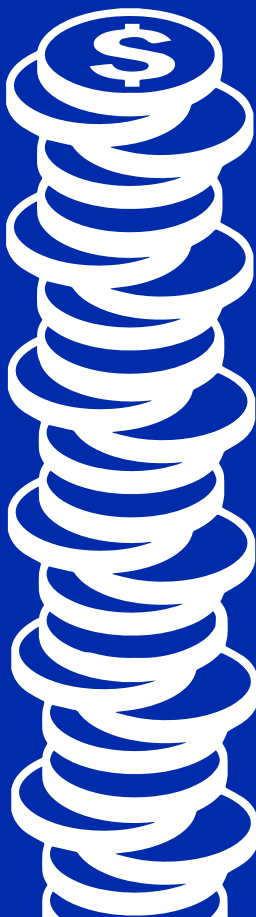
Vamos mudar o jeito de falar e de agir. Vamos ser mais acessíveis. O que o nosso planeta está precisando e o Favela Orgânica fez é ter a linguagem popular, a linguagem do amor, do coração. Isso faz toda a diferença.

REGINA TCHELLY

FUNDADORA DO PROJETO

R\$ 140

**FOI A VERBA INVESTIDA NO
INÍCIO DO PROJETO**



O que torna o Favela Orgânica um projeto inovador é o fato de sua proposta ir muito além de receitas criativas. A meta é promover a transformação social por meio da alimentação, conscientizando as pessoas sobre cada etapa desse ciclo. Isso se traduz, por exemplo, no incentivo à implementação de hortas orgânicas, cultivadas com adubo proveniente de compostagem caseira. Passa, ainda, pela orientação na hora das compras, para que o consumidor aprenda a escolher melhor e a se planejar. No que diz respeito ao preparo das refeições, a ideia é incentivar não só o aproveitamento de tudo o que for possível, mas também a adoção de hábitos saudáveis e o resgate de conexões afetivas. O projeto também se dedica à questão do descarte responsável, já que nem todas as partes de um alimento podem ser utilizadas.

Essa abordagem integrada contribui muito para o sucesso do Favela Orgânica. Fundadora do projeto, a paraibana Regina Tchelly já realizou oficinas de reaproveitamento em 11 estados brasileiros, além de França, Itália e Uruguai. Com a renda obtida por meio desses cursos, a equipe consegue oferecer aulas gratuitas para os moradores das comunidades. Outra fonte de renda vem do buffet Favela Orgânica, que gera emprego a ex-participantes do projeto.

Uma das propostas do Favela Orgânica é
incentivar a popularização de hortas caseiras.

DESENHE AQUI UM SUPORTE PARA CULTIVAR
ERVAS COMESTÍVEIS DENTRO DE APARTAMENTOS,
QUE SEJA PORTÁTIL E PAREÇA UMA PEÇA DE
DECORAÇÃO. IMPORTANTE: O SUPORTE PRECISA
AVISAR SEMPRE QUE FOR PRECISO REGAR ALGUMA
DAS PLANTAS. COMO VOCÊ RESOLVERIA ISSO?



IMPROMPTU / CRIAÇÃO 24 / AM

TELHAS SUSTENTÁVEIS – ECOTELHA



UM NOVO USO PARA FIBRAS NATURAIS

Algumas coisas estão presentes em nossa vida há tanto tempo, de modo tão discreto, que não costumamos questionar se elas poderiam ser aperfeiçoadas – ganhando novos atributos ou gerando menor impacto ambiental, por exemplo. Mas quem se interessa por inovação sabe muito bem que boas ideias podem surgir quando lançamos um novo olhar justamente sobre elementos cotidianos, com os quais já estamos mais que habituados.

Exemplo disso é o desenvolvimento de uma nova telha por pesquisadores da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Após mais de uma década de estudos, a equipe conseguiu chegar à “receita” de uma opção que é mais sustentável, mais resistente e mais barata que as telhas convencionais. A iniciativa também traz vantagens do ponto de vista social, ao envolver comunidades locais no fornecimento de matéria-prima.



João de Almeida,
coordenador
da equipe que
desenvolveu a
telha ecológica



**A ECOTELHA
USA APENAS**

25%

**DA QUANTIDADE DE
CIMENTO UTILIZADA
NUMA TELHA
CONVENCIONAL.**

A receita básica da Ecotelha leva fibras naturais da Amazônia, resíduos de fábricas de tijolos, areia e um pouco de cimento. Sua produção consiste na prensagem de uma argamassa (feita de cimento, areia, restos de cerâmica e água, entre outros elementos) que é reforçada com camadas de tecidos feitos de juta e malva. O resultado é uma telha mais resistente que as convencionais, característica que pode fazer a diferença em locais onde chove granizo, por exemplo.

Segundo João de Almeida, coordenador da equipe, a redução na quantidade de cimento utilizada na produção da telha traz benefícios tanto do ponto de vista ecológico como do econômico. Ao apostar no uso de fibras produzidas na região, a equipe conseguiu tanto abaixar os custos de produção (o que se reflete no preço final do produto) quanto evitar a emissão de poluentes que decorreria do transporte de matéria-prima proveniente de outros locais.

Além disso, vale a pena destacar a inserção das comunidades locais nesse ciclo de desenvolvimento, já que vem delas o fornecimento das fibras. “A ideia é gerar renda também para estas pessoas”, afirma Almeida.



3 CURIOSIDADES SOBRE A JUTA

**1. ORIGINÁRIA DA ÍNDIA, ESSA
ERVA CHEGOU AO BRASIL NA
DÉCADA DE 1920, TRAZIDA POR
IMIGRANTES JAPONESES**

**2. ALCANÇA DE 3 A 4 METROS DE
ALTURA**

**3. É APROVEITADA NA PRODUÇÃO
DE SACAS PARA DIVERSAS
MERCADORIAS, COMO CAFÉ**

Anote aqui três formas criativas de utilizar esse material. Uma na indústria da moda, outra na de comércio de alimentos e, por fim, como peça de decoração.

1

2

3



IMPROMPTU / CRIAÇÃO 25 / RJ

GRUPO CARTEIRO AMIGO



UM MAPA TRANSFORMADOR

Sila Vieira e Carlos Pedro trabalhavam como recenseadores do IBGE quando constataram um problema. Dentre as muitas dificuldades enfrentadas pelos moradores de favelas no Rio de Janeiro, estava a carência de endereço. Sem ele, essas pessoas não podiam receber boletos bancários, cartas, avisos ou compras feitas pela internet.

Por conta própria, os dois amigos decidiram incluir duas perguntas no questionário do Censo: 1. Você gostaria de receber cartas em casa? 2. Estaria disposto a pagar uma pequena taxa por esse serviço? A resposta foi unânime para ambas perguntas: sim. Sila e Carlos estavam diante de uma boa oportunidade para empreender. Restava saber como atender aquela demanda. Era a semente do Carteiro Amigo.

Os criadores do
projeto, Sila Vieira
da Silva (à esq.) e
Carlos Pedro da Silva



“ ”

Minha filha entrou para a faculdade que é aqui perto, mas não sabia que tinha passado no vestibular da PUC. Então chegou uma carta aqui, o menino entregou e eu falei: ‘Thaissa, você passou e hoje é o último dia para se inscrever’!

SELMA DA SILVA MORAES

USUÁRIA DO CARTEIRO AMIGO

NOVE

**FRANQUIAS DO
CARTEIRO AMIGO
EM COMUNIDADES
DO RIO DE JANEIRO**

50 MIL

**PESSOAS SÃO
BENEFICIADAS
PELO SERVIÇO**



O projeto teve início na Rocinha, uma das maiores favelas da América Latina. Como boa parte das ruas ali não tem nome oficial, a equipe desenvolveu um sistema próprio de identificação. Cada rua, escada e beco ganhou um algoritmo em páginas escritas a mão e, quando o primeiro levantamento ficou pronto, os sócios criaram um mapa para orientar as entregas. Em troca de uma pequena taxa mensal, eles recolhem as encomendas dos Correios e as repassam aos assinantes do serviço.

A repercussão do negócio na mídia chamou a atenção de moradores de outras comunidades, que também queriam dispor do serviço. O Carteiro Amigo se espalhou e hoje já conta com nove franquias em favelas do Rio de Janeiro.

O sistema de mapeamento desenvolvido pelo Carteiro Amigo também abre espaço para outras aplicações – como delivery de restaurantes. Além disso, pode oferecer subsídio para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas a essas localidades.

**ONDE ESTÁ WALLACE? ELE MORA EM
UMA CASA COM APENAS UMA JANELA
TRIANGULAR DO LADO ESQUERDO**







IMPROMPTU / CRIAÇÃO 26 / GO

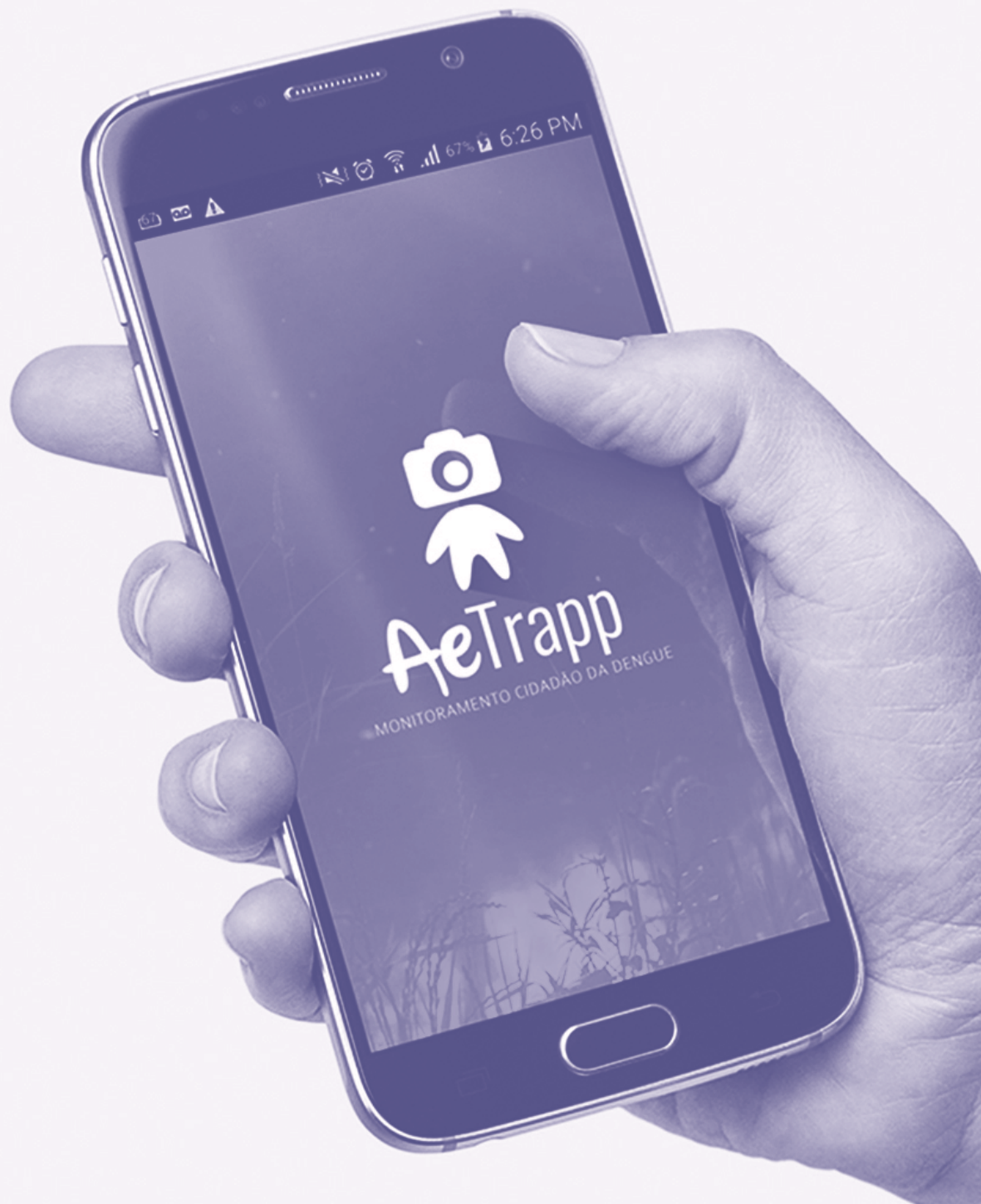
MAPEAMENTO COMUNITÁRIO DE MOSQUITOS – AETRAPP



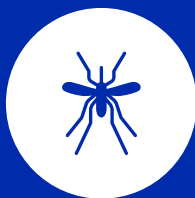
TECNOLOGIA AGILIZA IDENTIFICAÇÃO DE OVOS

O engajamento da população é uma parte importante no combate ao *Aedes aegypti*, mosquito transmissor dos vírus da dengue, zika e chikungunya. Como ele coloca seus ovos em água limpa e parada, qualquer balde ou pneu abandonado no quintal, exposto à chuva, pode se tornar um criadouro.

Para incentivar a participação das pessoas no monitoramento do inseto, pesquisadores estão desenvolvendo o projeto Aetrapp. A iniciativa aposta em um novo software e no poder de ações colaborativas para tornar mais simples e rápida a identificação dos focos de proliferação do *Aedes aegypti*. A novidade pode oferecer informações valiosas para agentes públicos, viabilizando a adoção de estratégias mais precisas de controle do vetor.



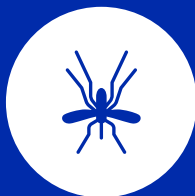




**EM 2016, O BRASIL
TEVE QUASE**

2 MILHÕES

**DE CASOS DAS TRÊS
PRINCIPAIS DOENÇAS
TRANSMITIDAS PELO
AEDES AEGYPTI:
DENGUE, ZIKA E
CHIKUNGUNYA.**



Ovitrapa – assim se chama a armadilha para *Aedes aegypti*, composta por um recipiente de plástico preenchido com água e uma paleta de papel meio submersa. Tradicionalmente, iscas do tipo precisam ser analisadas por um especialista, para que ele faça a identificação e contagem dos ovos. Mas o Aetrapp promete facilitar esse trabalho por meio de um software.

A meta é que os participantes possam fotografar as amostras semanalmente e, em seguida, enviar as imagens por meio do aplicativo do projeto. O sistema vai contar automaticamente a quantidade de ovos presentes em cada amostra e disponibilizar um mapa com os dados gerados por todos os colaboradores. Esse monitoramento colaborativo pode permitir, entre outras coisas, a detecção de áreas onde a infestação é mais crítica e a identificação, em tempo real, de explosões populacionais do mosquito. Espera-se que, assim, seja viável estruturar atuações rápidas e precisa no controle do *Aedes aegypti*.

Tire fotocópias dessa cartela e, com seus amigos, faça a história de um quintal. Vence quem conseguir checar primeiro se todos os possíveis focos de reprodução do mosquito estão secos e protegidos, para evitar que ele se prolifere. Se houver água acumulada em algum deles, o ponto vai para quem resolver o problema. Tomando essas precauções, todo mundo ganha.



Tonéis e caixas d'água tampados; Garrafas sempre viradas com a boca para baixo; Lixeiras bem tampadas; Ralos limpos e com aplicação de tela; Limpeza semanal de pratos sob vasos; Potes de água para animais limpos com escova ou bucha; Sem água acumulada atrás da máquina de lavar roupa; Pneus secos, guardados em local coberto.



IMPROMPTU / CRIAÇÃO 27 / PR

MATEMÁTICA INCLUSIVA – MULTIPLANO



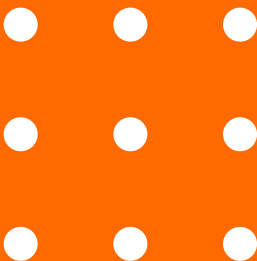
UMA VERDADEIRA AULA DE CRIATIVIDADE

Rubens Ferronato se preparava para ministrar uma aula de cálculo diferencial e integral na faculdade de Ciências Aplicadas em Cascavel (PR), quando percebeu que um dos estudantes inscritos na disciplina era deficiente visual. Diante das dificuldades do aluno para entender as interpretações gráficas propostas, Ferronato começou a desenvolver um trabalho individual com ele. Porém, logo constatou que os métodos tradicionais eram morosos e não surtiam efeito.

Disposto a encontrar uma nova forma de transmitir o conteúdo, ele teve um “insight” ao ver placas perfuradas numa loja de materiais de construção. Associada a rebites, argolas e elástico, a placa permitia formar as mais diversas imagens, com apelo tátil, que evidenciavam a lógica por trás de conceitos da trigonometria, da estatística etc. A novidade ganhou o nome de Multiplano.

Aula de matemática com auxílio do Multiplano





66^a

**ESSA É A COLOCAÇÃO
DO BRASIL EM
MATEMÁTICA,
SEGUNDO A MAIS
RECENTE EDIÇÃO
DO PROGRAMA
INTERNACIONAL
DE AVALIAÇÃO DE
ESTUDANTES (PISA),
FEITA COM 70 PAÍSES.**

Criado em 2001, o kit foi reconhecido pelo Ministério da Educação (MEC), que recomendou sua aplicação em toda a rede de ensino brasileira.

O instrumento trouxe a deficientes visuais de todo o país a chance de mergulhar no universo da matemática. Além disso, propiciou mais uma forma de integração entre esses estudantes e aqueles que não têm deficiência visual. Isso porque o Multiplano demonstrou ser uma ferramenta eficaz para a aprendizagem de todos alunos, com ou sem deficiência. Vale destacar, ainda, que o kit pode ser útil tanto para alunos das séries iniciais do ensino fundamental, que estão aprendendo a tabuada, por exemplo, como para universitários, que precisam lidar com conceitos matemáticos bem mais complexos.

Agora, Ferronato espera que professores e alunos descubram ainda mais possibilidades para sua invenção, utilizando as peças em aulas de geografia, por exemplo.

Em 2012, o Multiplano foi o ganhador do Prêmio Finep, na categoria Tecnologia Assistiva.

TABELA CRIATIVA

Transforme as colunas abaixo em um gráfico do seu próprio processo criativo.

DOM

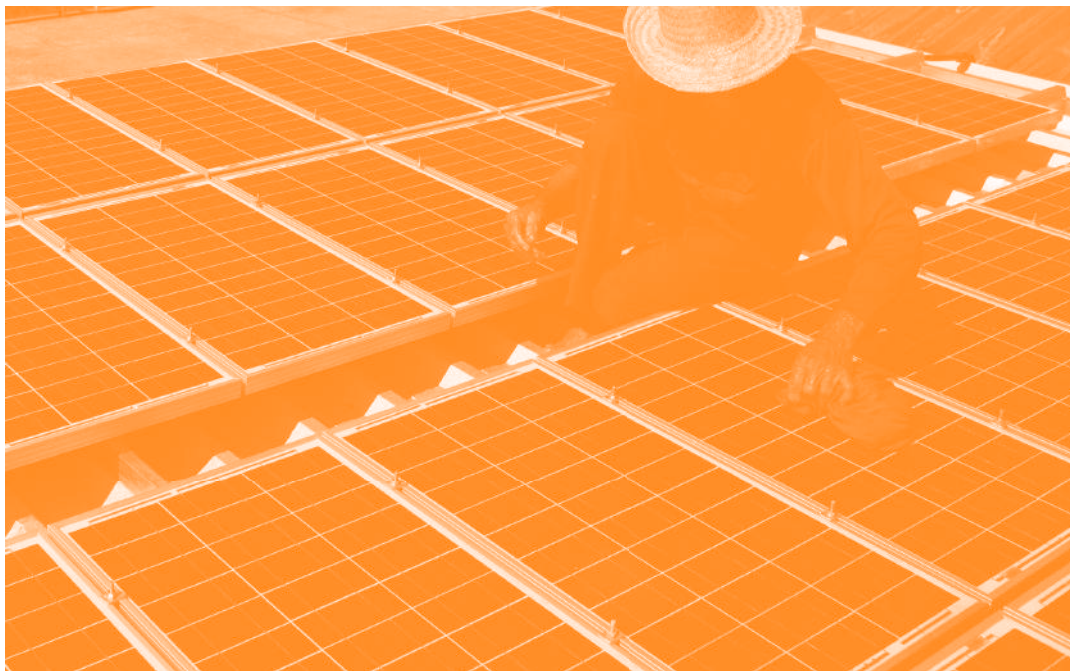
SEG

TER

QUA

Ao longo de uma semana, sempre
que tiver uma **ideia** criativa, pinte um
quadrado no dia correspondente.

QUI SEX SAB DOM



IMPROMPTU / CRIAÇÃO 28 / AM

PROJETO GELO SOLAR



ENERGIA LIMPA FLORESCE NA AMAZÔNIA

A viagem entre a Vila Nova do Amanã, em Maraã, e a cidade de Tefé, ambas no Amazonas, é demorada. São pelo menos oito horas para cumprir o trajeto a bordo de uma canoa – mas a jornada pode se estender por 15h nos períodos de seca. Dentro da embarcação, geralmente vão pescado, frutas e outros alimentos, que são comercializados na cidade. Essa é uma fonte de renda importante para a população. Para que a comida não estrague ao longo do percurso, é fundamental conservá-la em caixas com gelo. Porém, como obtê-lo sem acesso à energia elétrica?

Esse é um problema enfrentado por vários povos ribeirinhos. No interior do Amazonas, essas comunidades contam apenas com pequenos geradores que consomem óleo diesel, uma opção de baixa eficiência e alto custo de operação, manutenção e distribuição. A partir desse cenário, membros do Instituto Mamirauá e pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) desenvolveram um projeto inédito: uma máquina que produz gelo a partir de energia solar.

Manutenção de painéis de
energia solar instalados na
Vila Nova do Amanã



“ ”

Em todas as comunidades rurais, existem miniusinas termoeletricas colocadas pelas prefeituras. Mas isso vem sendo testado há mais de 50 anos e não funciona, porque as pessoas só têm duas ou três horas de energia. Não dá para conservar alimento e nem para suprir a demanda das comunidades.

OTACÍLIO BRITO

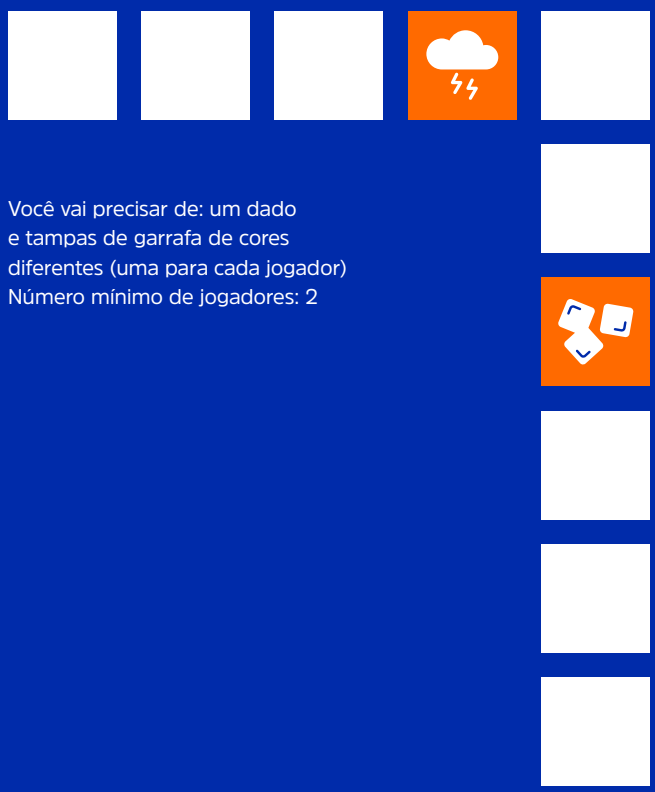
REPRESENTANTE DOS FUNCIONÁRIOS DO INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ



A iniciativa inclui painéis solares (instalados em telhados) e um sistema de captação de água de chuva (que é utilizada para a fabricação do gelo). Como explica Roberto Zilles, pesquisador do Instituto de Energia e Ambiente da USP, os módulos fotovoltaicos convertem a luz solar em energia, que é conduzida para um motor elétrico, por sua vez ligado a uma máquina que produz gelo. A Vila Nova do Amanã conta com três desses equipamentos, e cada um deles conta com uma câmara de refrigeração capaz de produzir até 30 kg de gelo por dia. Estima-se que as máquinas possam durar até 25 anos. Os benefícios vão além da conservação dos alimentos para venda e consumo próprio. Morador da Vila Nova do Amanã, Francisco da Silva Vale aproveita a disponibilidade de gelo também para transportar vacinas.

Essa experiência indica um caminho para o fornecimento de eletricidade na Amazônia, maior floresta tropical do mundo. Fonte de energia limpa, as placas solares podem ser a solução para muitos outros projetos, que levem à população da floresta serviços de iluminação, comunicação etc.

Ajude os moradores da Vila Nova do Amanã a levar seu pescado para Tefé. Ganha quem chegar antes à cidade.



Você vai precisar de: um dado e tampas de garrafa de cores diferentes (uma para cada jogador)
Número mínimo de jogadores: 2



TEMPORAL. FIQUE UMA
RODADA SEM JOGAR.



MÁQUINAS DE GELO SÃO
INSTALADAS. AVANCE 5 CASAS.



O NÍVEL DO RIO ESTÁ
BAIXO. VOLTE 3 CASAS.



MORADORES SÃO CAPACITADOS PARA USAR
A NOVA TECNOLOGIA. AVANCE 5 CASAS.





AWANI JÖ - COLABORAÇÃO

A FILÓSOFA ALEMÃ HANNAH ARENDT OBSERVOU QUE UM ASPECTO ESSENCIAL DA CONDIÇÃO HUMANA É QUE SOMOS MUITOS. SÓ NOS DESENVOLVEMOS POR COMPLETO EM SOCIEDADE, SENDO PARTE DE UM COLETIVO QUE NOS ABRANGE, ACOLHE, INSTRUI E ULTRAPASSA. HOJE, NUM MUNDO EM QUE A TECNOLOGIA CONECTA TODAS AS PESSOAS, O “FAÇA VOCÊ MESMO” VIROU MODELO PARA OS PROCESSOS CRIATIVOS. MAS O “FAZER EM CONJUNTO” (DO IORUBÁ “AWANI JÖ”, OU “ESTAMOS JUNTOS”) MANTÉM-SE COMO PLATAFORMA PARA SOLUÇÕES MAIS ÁGEIS, AMPLAS E EQUITATIVAS. DA COLABORAÇÃO ENTRE ARQUITETOS E PROFISSIONAIS DO CARNAVAL À CONSTRUÇÃO DE COMPLEXOS SATÉLITES, PRODUTOS E PROCESSOS DESENVOLVIDOS COLETIVAMENTE SE MOSTRAM EFICIENTES E DINÂMICOS. A CRIATIVIDADE COMPARTILHADA PODE MUDAR SIGNIFICATIVAMENTE A VIDA DE UM GRUPO, ESTIMULAR O FUNCIONAMENTO DE UMA EMPRESA OU APOIAR O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS. VALORIZAR A CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO IMPULSIONA A SOCIEDADE, A CULTURA E A ECONOMIA, POSSIBILITANDO INOVAÇÕES DAS QUAIS TODOS PODEM SE BENEFICIAR.



AWANI JÖ / CRIAÇÃO 29 / RJ

TELHADO “FLUTUANTE” DO MUSEU DE ARTE DO RIO (MAR)



PARCERIA QUE DEU SAMBA

Um prédio modernista, outro eclético. Ambos parte do MAR (Museu de Arte do Rio). Como unir as duas construções, de estilos tão distintos, de maneira fluida? A proposta do escritório Bernardes + Jacobsen Arquitetura veio na forma de um telhado com estética própria, inspirado na ondulação da água, que cobrisse os dois prédios. Só faltava resolver um problema: como viabilizar essa ideia?

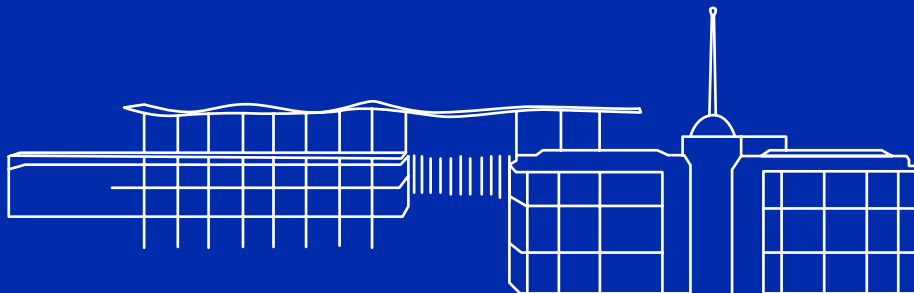
Foi quando entrou em cena o artista plástico Carlos Lopes. Amazonense, ele já tinha experiência com as atrações do famoso Festival de Parintins, onde ocorre a disputa entre os folclóricos bois Caprichoso e Garantido. Além disso, Lopes traz no currículo serviços para várias escolas de samba do Rio e de São Paulo. "Foi uma coisa nova né, porque antes nós fazíamos carros alegóricos. Ser convidado para fazer uma obra dessas foi uma satisfação muito grande", lembra o artista.



“ ”

**Em qualquer outro
lugar do mundo,
isso teria sido
feito em placas de
impressão 3D, por
dez vezes o preço
que foi pra gente.
E demoraria muito
mais tempo.**

**BERNARDO JACOBSEN,
ARQUITETO**



1.500 m²

**ERA O TAMANHO DO MOLDE DE ISOPOR,
QUE FOI PREENCHIDO COM 70 TONELADAS
DE AÇO E 40 CAMINHÕES CHEIOS DE
CONCRETO EM MENOS DE 24H**

**15 CM É A ESPESSURA MÉDIA DO
TELHADO FLUTUANTE DO MAR**

Da experiência de Lopes com esses grandes eventos, veio um estalo: usar isopor para moldar o telhado. “Essa obra é em forma de ondas, e o isopor proporciona isso, que você possa esculpir no formado que precisa”, explica. Após testar alguns protótipos, sua equipe desenvolveu um molde da nova cobertura do MAR, que tinha nada menos que 1.500 m².

Feito no galpão da Acadêmicos da Rocinha, o molde teve de ser transportado até o museu, na Praça Mauá, e depois instalado entre os dois prédios. A partir daí, começou-se a preencher aquela forma com 70 toneladas de aço e quarenta caminhões de concreto – tudo isso em menos de 24h.

Quem conhece os bastidores dessa obra pode apreciar ainda mais o resultado: uma cobertura com 66 metros de comprimento, 25 metros de largura e espessura média de 15 centímetros, que parece leve e simples. O MAR, assim como o Museu do Amanhã, ajudou a dar uma nova cara para a região portuária do Rio, que se tornou o mais novo ponto turístico da cidade.

E, como na natureza nada se cria, tudo se transforma, o isopor usado no molde do telhado seguiu sendo útil: o material foi utilizado no desfile de Carnaval da Rocinha, no ano seguinte.

**O TELHADO DO
MAR REMETE
À ONDULAÇÃO
DA ÁGUA.**

**IMAGINE COMO
SERIAM PRÉDIOS
INSPIRADOS NOS
OUTROS TRÊS
ELEMENTOS:
TERRA, FOGO E AR.
APROVEITE ESSE
ESPAÇO PARA
DESENHÁ-LOS.**

TERRA

FOGO

AR



AWANI JÖ / CRIAÇÃO 30 / SP

DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE CÂNCER – LINCÉ



NOVIDADE COMBATE A DOENÇA EM TEMPO RECORDE

Ninguém gosta de esperar, mas algumas esperas são particularmente angustiantes, como a que antecede o resultado de um exame ou o início de um tratamento de saúde. É por isso que uma invenção brasileira representa uma ótima notícia para pessoas com câncer de pele.

Segundo o Instituto Nacional do Câncer (Inca), esse é um dos tumores mais comuns no Brasil, mas, quando detectado precocemente, tem boas chances de cura. Para agilizar ao máximo o processo terapêutico, pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP), em parceria com a empresa MMOptics, desenvolveram o Lince. O nome faz jus à velocidade do equipamento: ele é capaz de diagnosticar e começar a tratar o problema no mesmo dia, de forma prática e eficaz.





30%



**DE TODOS OS TUMORES MALIGNOS REGISTRADOS NO
PAÍS SÃO **CÂNCER DE PELE NÃO MELANOMA**, O QUE
FAZ DESTE O CÂNCER MAIS FREQUENTE NO BRASIL.**

O Lince utiliza fluorescência para evidenciar as lesões e terapia fotodinâmica para tratá-las. A primeira permite visualizar com maior clareza as células cancerígenas e determinar sua agressividade. Já a terapia fotodinâmica é um procedimento não invasivo, que oferece um bom resultado estético. Durante o atendimento, o paciente recebe um creme que torna as células cancerígenas sensíveis à luz e, horas depois, é exposto a uma fonte luminosa que destrói somente as células sensibilizadas, isto é, as do tumor.

Desenvolvida com o apoio da Finep, trata-se de uma máquina única no mundo. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) já autorizou sua comercialização no país, e o equipamento é utilizado em centros médicos ligados ao Sistema Único de Saúde (SUS).

COMO FUNCIONA? O aparelho é utilizado em pacientes já diagnosticados ou com suspeita de câncer de pele e é indicado para lesões pequenas.



DIAGNÓSTICO Por meio da fluorescência óptica, é feita a observação da lesão, complementando as análises histológicas. Em seguida, a lesão recebe um creme à base de ALA ou metil-ALA e é coberta com um protetor.

INTERVALO O paciente permanece com o creme por 3h, período durante o qual pode sair da clínica e realizar suas atividades normalmente.

TRATAMENTO Após as 3h, um novo exame com fluorescência óptica é realizado no local, para verificar se o creme foi devidamente incorporado às células cancerosas, que reagem ao produto de forma diferente das células saudáveis. O aparelho de terapia fotodinâmica é posicionado sobre a lesão, que é iluminada por um período que vai de 15 minutos a meia hora. O processo fotodinâmico leva as células tumorais à morte. Mais uma vez, a fluorescência óptica é usada, dessa vez para conferir se a ação fotodinâmica ocorreu de forma adequada.



APÓS UMA SEMANA, ocorre a reavaliação e a segunda sessão de tratamento. Em 96% dos casos, o tumor é eliminado em duas sessões.



UM MÊS DEPOIS, O paciente volta para ser reexaminado com fluorescência óptica.

O Lince associa em um só aparelho duas tecnologias que eram adotadas separadamente: análise com fluorescência óptica e terapia fotodinâmica.

**INSPIRE-SE NESSE CASO PARA CRIAR UM PRODUTO QUE
TAMBÉM SIGA A LÓGICA DO “2 EM 1”. COMECE PELA
COZINHA: QUE UTENSÍLIOS SÃO USADOS DE FORMAS
COMPLEMENTARES E PODERIAM FORMAR UM SÓ?
TAMPA DE PANELA COM ESCORREDOR DE MACARRÃO,
POR EXEMPLO?**



AWANI JÖ / CRIAÇÃO 31 / AC

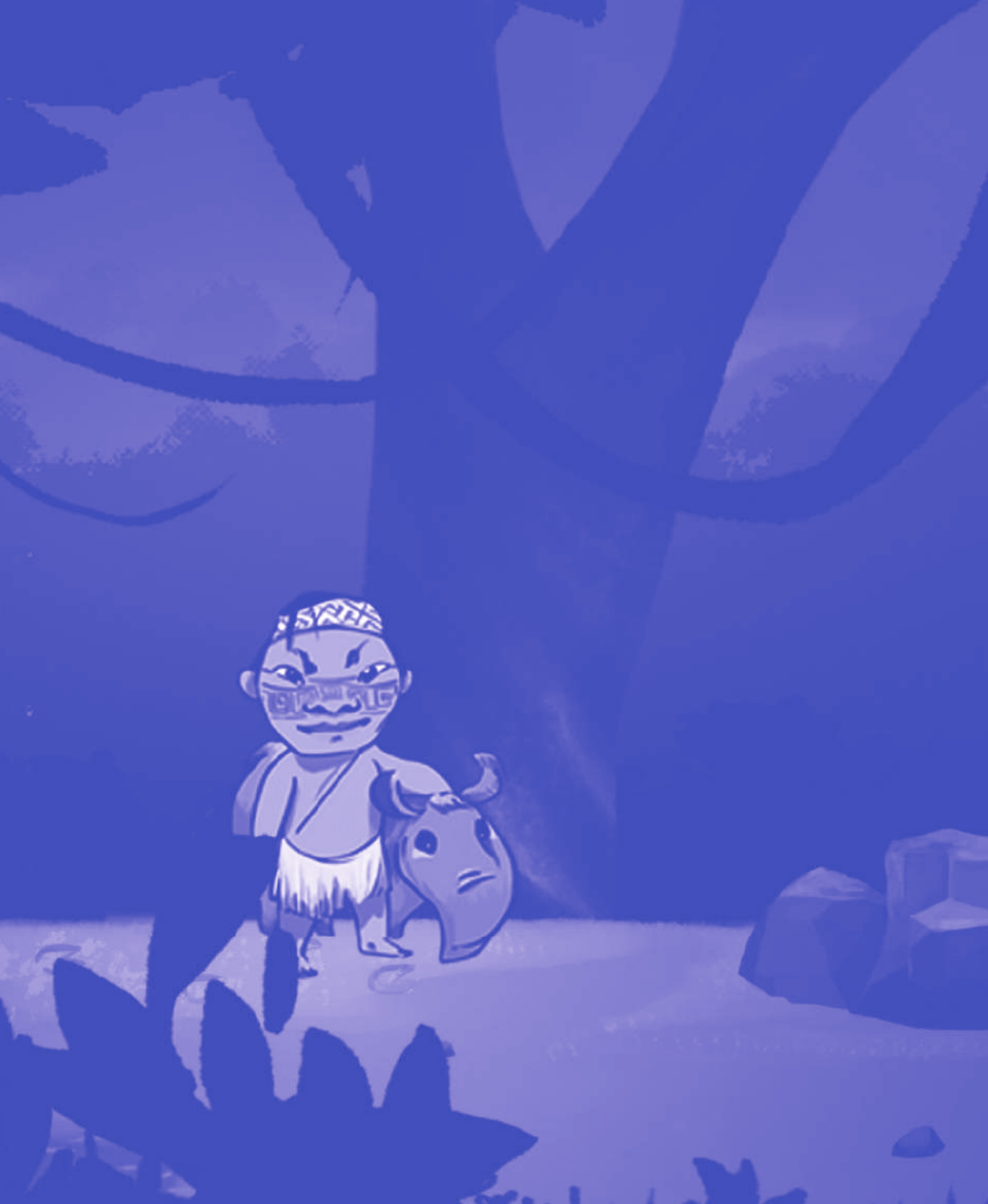
VIDEOGAME INDÍGENA – HUNI KUIN: YUBE BAITANA



TRIBO INSPIRA JOGO

Um casal de gêmeos indígenas tem poderes especiais - dom que herdaram da mãe, a jiboia Yube. Ele, um jovem caçador, almeja se tornar curandeiro (mukaya). A menina, artesã, quer ser uma mestra dos desenhos (kene). Para alcançar seus objetivos, precisam enfrentar uma jornada cheia de desafios, mas durante a qual também poderão adquirir a sabedoria e as habilidades de seus ancestrais, dos espíritos, dos animais e das plantas. A aprendizagem com os seres visíveis e invisíveis da floresta (yuxin) permitirá que se tornem seres humanos de verdade (Huni Kuin).

Esse é o enredo do jogo Huni Kuin: Yube Baitana (os caminhos da jiboia). Trata-se do primeiro jogo de videogame a ser desenvolvido no Brasil de forma coletiva com um grupo indígena.



“ ”

**O jogo é uma
criação coletiva
com eles. As
histórias foram
definidas nas
oficinas que a
gente fez.**

**GUILHERME MENESES,
IDEALIZADOR DO PROJETO**

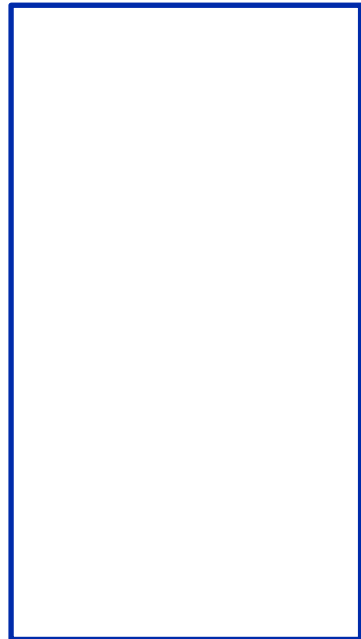
O projeto nasceu da parceria entre o pesquisador e antropólogo Guilherme Meneses, da Universidade de São Paulo, e integrantes do povo Kaxinawá (ou Huni Kuin, como eles se autodenominam). A meta é favorecer o intercâmbio de conhecimentos e memórias indígenas por meio de uma nova linguagem: a dos videogames. Afinal, como destaca Meneses em um artigo sobre o projeto, jogos eletrônicos podem ser ferramentas poderosas para a circulação de conteúdo. Enquanto ajuda os gêmeos a superar cada desafio, o jogador entra em contato com cantos, grafismos, histórias, mitos e rituais desse povo.

Narrado em hatxã kuĩ e legendado em quatro idiomas (português, inglês e espanhol, além da língua nativa), Huni Kuin foi concebido a partir de oficinas de audiovisual realizadas com os kaxinawá. A interdisciplinaridade é uma das marcas fundamentais do trabalho, que reuniu conhecimentos da antropologia, ciência da computação, história, artes plásticas, artes digitais, música, animação, narratologia, audiovisual, game design, engenharia elétrica e energia solar, entre outros.

Da primeira oficina do jogo, em 2014, já nasceu outra iniciativa: o coletivo Beya Xinã Bena (Cultura Novo Tempo), que se dedica a reunir, fomentar e difundir as produções audiovisuais (ligadas às tecnologias digitais) dos indígenas do Rio Jordão.

A caminho do rio para buscar água, uma mulher se encantou com os desenhos na pele da jiboia e manifestou seu desejo de aprender a reproduzir tais grafismos. Ao voltar, deparou-se com um desconhecido – era a jiboia, em forma humana, que se ofereceu para ensiná-la a desenhar. Todos os dias, assim que o marido saía para caçar, a mulher ia para a mata, encontrar-se escondida com a jiboia. Depois, repassava o novo conhecimento para as mulheres da tribo. Desconfiado, seu marido um dia resolveu segui-la... Essa é uma das histórias tradicionais dos Kaxinawá que foram transpostas para o vídeo-game.

**TRAGA-A AGORA PARA UM
NOVO SUPORTE: O GIBI. JÁ
DEIXAMOS OS QUADRINHOS
PRONTOS PARA RECEBER
SEUS DESENHOS.**





AWANI JÖ / CRIAÇÃO 32 / RO

ÍNDIOS HIGH TECH CONTRA O DESMATAMENTO



SOLUÇÃO DIGITAL COM SABER TRADICIONAL

Foi em 2007, numa LAN house, que o cacique Almir Suruí entrou em contato pela primeira vez com o Google Earth. E o que ele viu na tela foi uma ferramenta digital mais eficaz para a defesa de seu povo que os tradicionais arco e flecha. Por meio da tecnologia, eles poderiam monitorar seu território (entre os Estados de Mato Grosso e Rondônia) e denunciar ações ilegais na floresta.

“A invasão da terra indígena é algo contínuo”, comenta o cacique. “Começaram a me ameaçar. Onze lideranças já foram mortas. Meu povo não estava preparado para se defender, a não ser usando arco e flecha. Mas a gente não podia mais fazer isso, então tem que se preparar e buscar esse diálogo com uma sociedade que não é a nossa”.



Membros da tribo
usam smartphones
para denunciar ações
illegais na floresta

“ ”

**Tecnologia é para
construir o futuro. Não
é pra estragar, não é
pra colocar qualquer
informação inútil, mas
sim para refletir sobre
como podemos criar
um novo modelo, tornar
nosso planeta mais
sustentável, com mais
harmonia entre os povos.**

**ALMIR SURUÍ,
CACIQUE**

O cacique apresentou a história de sua comunidade à equipe do Google e propôs uma parceria. Por meio dela, os indígenas aprenderam a criar vídeos no YouTube, marcar a localização de conteúdo e enviá-los para um “mapa cultural” no Google Earth, compartilhando sua história e modo de vida com pessoas do mundo inteiro. Com isso, ganhavam visibilidade para seus problemas e forneciam informações atualizadas sobre regiões de difícil acesso.

Em 2009, a multinacional capacitou os membros da tribo para que, munidos de smartphones, eles pudessem flagrar e denunciar ações ilegais de madeireiros, caçadores ou pescadores. As imagens geradas têm marca de localização por GPS e fazem upload imediato no Google Earth – dados que podem orientar ações da Polícia Federal e da Fundação Nacional do Índio (Funai).

Essa foi a primeira parceria no mundo a unir um grupo indígena e uma multinacional da área tecnológica. Hoje, os suruí e a empresa oferecem treinamento para outras tribos e promovem eventos sobre o uso da tecnologia para conservação das florestas. Além disso, os suruí passaram a usar o Open Data Kit para monitorar o estoque de carbono da floresta e negociar no mercado de créditos de carbono, possibilitando um futuro sustentável em seu território.

Mapear um território é uma ótima forma de conhecê-lo. Você pode descobrir muitas coisas ao desenhar, nesta página, um mapa de locais próximos à sua casa que representem a cultura local. Preste atenção, por exemplo, em estabelecimentos que oferecem comida regional, eventos ao ar livre e centros religiosos...

**QUE NOVAS
PERGUNTAS ESSAS
DESCOBERTAS
INSPIRAM EM
VOCÊ?**





AWANI JÖ / CRIAÇÃO 33 / PR

COLABORAR E COMPARTILHAR – BLIIVE



TEMPO É MOEDA

Economia compartilhada é um conceito que vem ganhando cada vez mais força, abrindo espaço para novos tipos de serviço, das caronas remuneradas ao aluguel de quartos. Já pensou quantas oportunidades esse cenário oferece? Que experiências ou bens você gostaria de compartilhar?

Lorrana Scarpioni aproveitou esse cenário para propor um sistema de trocas que prescinde de dinheiro e valoriza outro tesouro: o tempo. Essa é a base da plataforma Bliive – cujo nome remete a “believe” (acreditar, em inglês). Para usufruir dessa comunidade on-line, não importa quanto você tem no banco, e sim quanto de seu tempo está disposto a oferecer aos outros.

Usuários do aplicativo
podem dispor de
vários serviços, como
aula de fotografia







1 BLIIVE = 1 HORA
5 BLIIVES

**SÃO ENTREGUES A CADA USUÁRIO NO
MOMENTO DO CADASTRO, PARA QUE
ELE POSSA SOLICITAR SERVIÇOS.**



Funciona assim: quem se cadastra no sistema recebe, ao entrar, cinco bliives – moeda alternativa que “vale” uma hora. Com essa quantia, é possível solicitar algum dos serviços oferecidos por outros usuários, como aulas de teoria musical, dicas de viagem para Gramado (RS) ou consultoria em design de interiores. Depois que seu pedido for atendido, basta transferir os bliives equivalentes para a conta do outro usuário.

Atualmente, o aplicativo reúne mais de 120 mil pessoas. Nesse “banco de horas”, há 110 mil horas de serviço disponíveis. Com o crescimento da rede, a Bliive entrou numa nova fase: a plataforma passou a ser utilizada também dentro de empresas, o que possibilitou a sustentabilidade financeira do projeto.

Tem uma moeda no bolso? Dê um novo uso a ela,
complementando o desenho nessa página.

PENSE E ANOTE

QUE NOVAS FORMAS DE PAGAMENTO
PODERÍAMOS TER NO FUTURO? QUE
VANTAGENS ESSAS OPÇÕES TRARIAM?



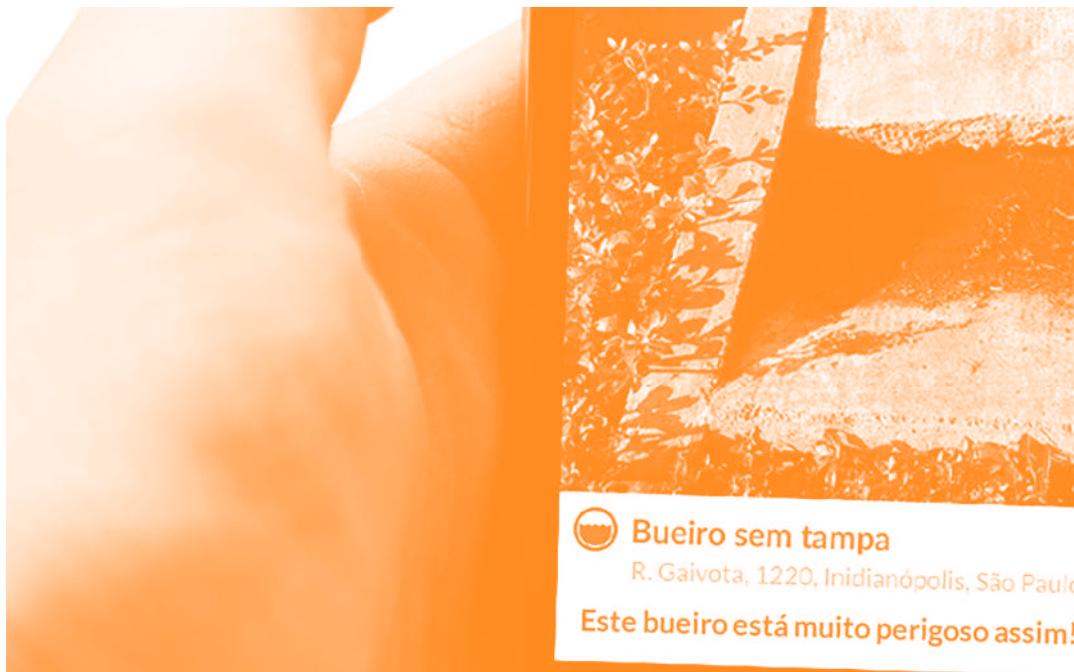
AMANI JO

CRIAÇÃO 33

COLABORAR E COMPARTILHAR - BLIVE

CURTIBA

PR



AWANI JÖ / CRIAÇÃO 34 / PE

CIDADANIA NAS RUAS E NAS REDES – COLAB

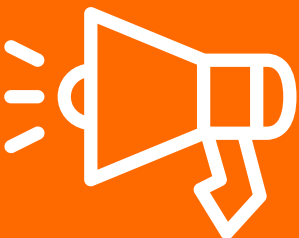


PLATAFORMA APROXIMA A POPULAÇÃO DO GOVERNO

As novas tecnologias modificaram a forma como nós nos relacionamos, nos informamos e consumimos. Mas como elas podem transformar o jeito como exercemos nossa cidadania? Essa é uma questão decisiva quando pensamos, por exemplo, em cidades inteligentes. Que ferramentas são necessárias para uma participação mais ativa da população?

Essa discussão já está em curso em algumas cidades brasileiras, e parte disso tem a ver com o Colab. Nascido no parque tecnológico do Porto Digital, em Recife, esse aplicativo gratuito usa a tecnologia de geolocalização para simplificar e agilizar a comunicação entre cidadãos, prefeituras e empresas. E foi considerado pela Organização das Nações Unidas (ONU) um dos cinco melhores aplicativos do mundo em fiscalização popular.







34

**MUNICÍPIOS
BRASILEIROS
ADOTARAM O
APLICATIVO
COMO
OUVIDORIA
PÚBLICA
OFICIAL.**

No aplicativo, as demandas da população são públicas e as respostas das prefeituras, também. Isso contribui para a transparência da plataforma, que se tornou a ouvidoria pública oficial de mais de 30 cidades, além de ser adotado pela Secretaria de Aviação Civil, do governo federal, e por uma concessionária de energia do Estado de São Paulo.

Além de receber as queixas da população, os governos municipais também podem usar o Colab para consultar os moradores em alguns projetos. A prefeitura de Pelotas (RS), por exemplo, recorreu à plataforma para saber, dentre duas propostas para um calçadão, qual agradaria mais.

A equipe do Colab também aproveitou a tecnologia da ferramenta para criar o Sem Dengue, aplicativo que busca auxiliar no combate ao *Aedes aegypti* (vetor da doença) por meio do mapeamento colaborativo de possíveis criadouros.

ANOTE AQUI SUAS REFLEXÕES



Você pode utilizar o Colab para propor medidas que tornem sua cidade mais inclusiva. Use o exercício abaixo como ponto de partida para novas ideias sobre acessibilidade.

1. **FECHE OS OLHOS** por alguns minutos e pense em todas as atividades (relacionadas a trabalho, lazer, transporte etc.) que permeiam seu dia a dia.

2. Ainda de olhos fechados, **REFLITA**: que dificuldades teria para executar cada uma delas se fosse deficiente visual?

3. Sem abrir os olhos, **IMAGINE SOLUÇÕES** que facilitariam a realização dessas tarefas. Como o poder público pode facilitar a vida dos cegos?



AWANI JÖ / CRIAÇÃO 35 / AL + PE

TRADUTORES PARA LIBRAS – HAND TALK E PRODEAF





Consegue ler o título acima? Caso os sinais pareçam indecifráveis para você, saiba que o português escrito parece igualmente enigmático para boa parte dos deficientes auditivos no Brasil. Cerca de 70% deles não usam o português para ler ou escrever, comunicando-se exclusivamente por meio da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Mas a tecnologia pode ser uma grande aliada na construção de uma ponte entre ouvintes e surdos, como mostram dois aplicativos desenvolvidos por jovens do Nordeste: o Hand Talk e ProDeaf.

Ambos foram criados em 2013 e contam com uma abordagem parecida. Ao acessar o aplicativo, você é recepcionado por um simpático intérprete virtual 3D. Basta digitar um texto ou gravar um áudio para que o personagem ensine como transmitir aquela mensagem em LIBRAS. O ProDeaf conta, ainda, com a possibilidade de usar a ASL, linguagem de sinais americana – recurso oferecido em versão beta.

Aplicativo facilita
comunicação entre
pessoas com e sem
deficiência auditiva







9,7 MILHÕES

**é o número aproximado de
deficientes auditivos no Brasil**

O Hand Talk foi eleito pela Organização das Nações Unidas (ONU) o melhor aplicativo social do mundo e seu criador, o publicitário alagoano Ronaldo Tenório, integrou no ano passado o ranking de 35 jovens mais inovadores do planeta, num levantamento feito pelo renomado Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). O projeto, que contou com financiamento da Finep, já teve 1 milhão de downloads, além de oferecer um plugin para tradução de websites para Libras. A empresa oferece, ainda, totens de acessibilidade para shoppings.

Já o ProDeaf nasceu da parceria entre alunos do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e é usado por mais de 130 mil pessoas desde que foi lançado. O negócio conta com um serviço de QR code (código de barras 2D), por meio do qual basta o usuário apontar o celular para o código para ter acesso a um conteúdo em Libras. Além disso, oferece a empresas um serviço de atendimento digital, que pode ser instalado em totens ou tablets.

**UTILIZE O ALFABETO
AO LADO PARA
TRADUZIR O TÍTULO
DA PÁGINA 381**

**A****B****C****D****E****F****G****H****I****J****K****L****M****N****O****P****Q****R****S****T****U****V****W****X****Y****Z**



AWANI JÖ / CRIAÇÃO 36 / SP

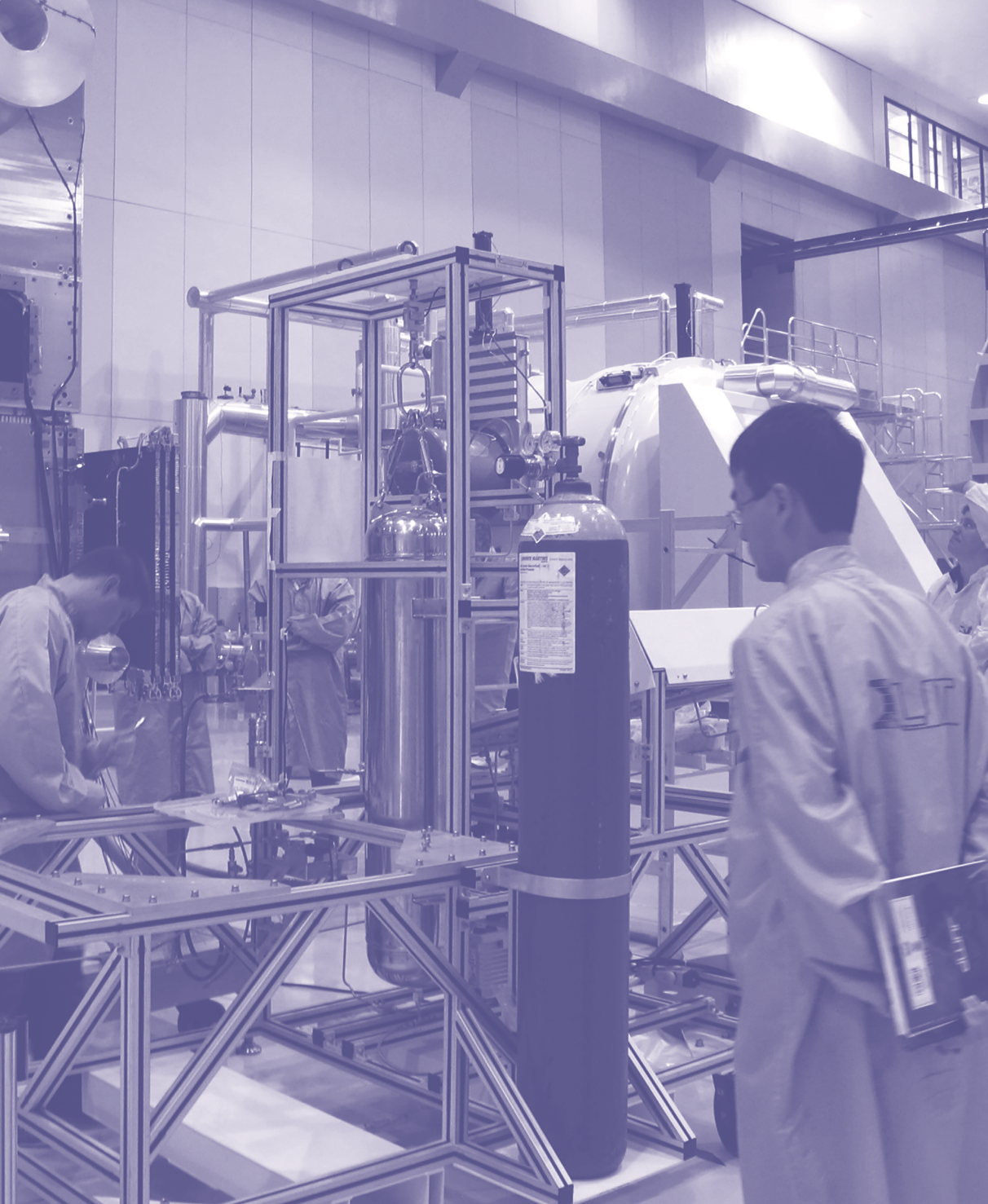
DO BRASIL PARA O ESPAÇO – AMAZONIA-1



CORRIDA PELA AUTONOMIA ESPACIAL

Atenção! Contagem regressiva para o lançamento do primeiro equipamento espacial de alta complexidade projetado, montado e testado no Brasil. Em 2018, o satélite Amazonia-1 (assim mesmo, sem acento) deverá começar seu voo, a uma órbita de 750 km de distância da Terra, com a missão de prever safras agrícolas, monitorar a zona costeira e controlar o desmatamento da floresta amazônica.

O artefato, que terá pouco mais de 500 quilos, está sendo desenvolvido em um superlaboratório no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Cerca de R\$ 265 milhões foram investidos no projeto, que envolve quase 300 pessoas. A iniciativa recebeu investimentos da Finep.





421.871 KM^2

**É O TAMANHO DA ÁREA DESMATADA NA AMAZÔNIA
LEGAL* ENTRE 1988 E 2016, SEGUNDO O INPE.**

* A Amazônia Legal compreende todos os Estados da Região Norte,
além do Mato Grosso e parte do Maranhão



**ESSA ÁREA EQUIVALE A QUASE
10 VEZES O TAMANHO DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO.**

Essa é a primeira vez em que o instituto domina toda o ciclo de desenvolvimento desse tipo de satélite, desde seu projeto até sua integração e operação em órbita. O Amazonia-1 tem como base a Plataforma Multimissão (PMM), que foi desenvolvida pelo Inpe. Trata-se de uma plataforma genérica para satélites na classe de 500 kg. Ela provê os recursos necessários em termos de potência, controle, comunicação etc. para operar, em órbita, uma carga útil de até 280 kg. A criação do Amazonia-1 impulsiona a indústria aeroespacial do Brasil.

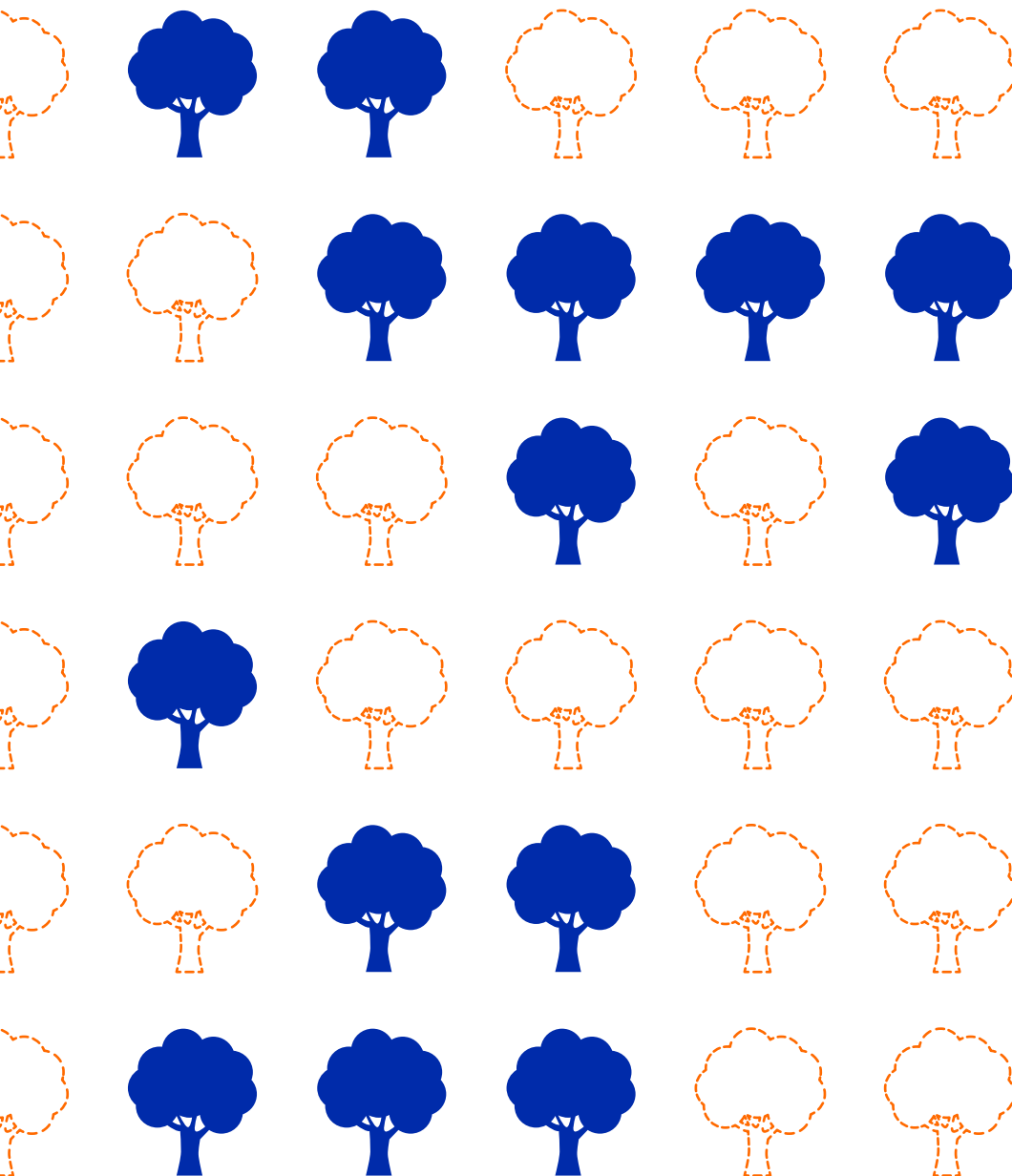
Empresas de diversas partes do país são responsáveis pelos componentes utilizados no satélite, tais como a câmera WFI (sigla para Wide Field Imager) e os painéis solares, que geram a energia necessária para o funcionamento do satélite. A capacitação industrial proporcionada pelo Amazonia-1 beneficia outros setores estratégicos, como geração de energia, telecomunicações, aeronáutica e defesa.

Duas características importantes do Amazonia 1 são a capacidade de alterar em órbita sua posição em relação à Terra (o que permite focalizar melhor os pontos escolhidos) e a revisita rápida desses pontos, que voltam a ser sobrevoados a cada cinco dias.

Você pode “reflorestar” essa página
com uma caneta em poucos minutos.

NA NATUREZA, PORÉM, AS
ÁRVORES DEMORAM MUITOS ANOS
PARA ATINGIR A FASE ADULTA.







AWANI JÖ / CRIAÇÃO 37 / RJ

PESQUISA NAS PROFUNDEZAS – ROBÔ LUMA



INOVAÇÃO CARIOCA NA ANTÁRTIDA

A tarefa: vistoriar túneis subaquáticos das represas dos municípios Areal e Macabu (no Rio de Janeiro), que, construídos havia 60 anos, nunca tinham passado por uma inspeção minuciosa.

A (longa) lista de dificuldades: os túneis, longos e estreitos, conduzem águas turvas, tornando impossível o trabalho de mergulhadores.

Solução 1: usar robôs de plataformas de petróleo.

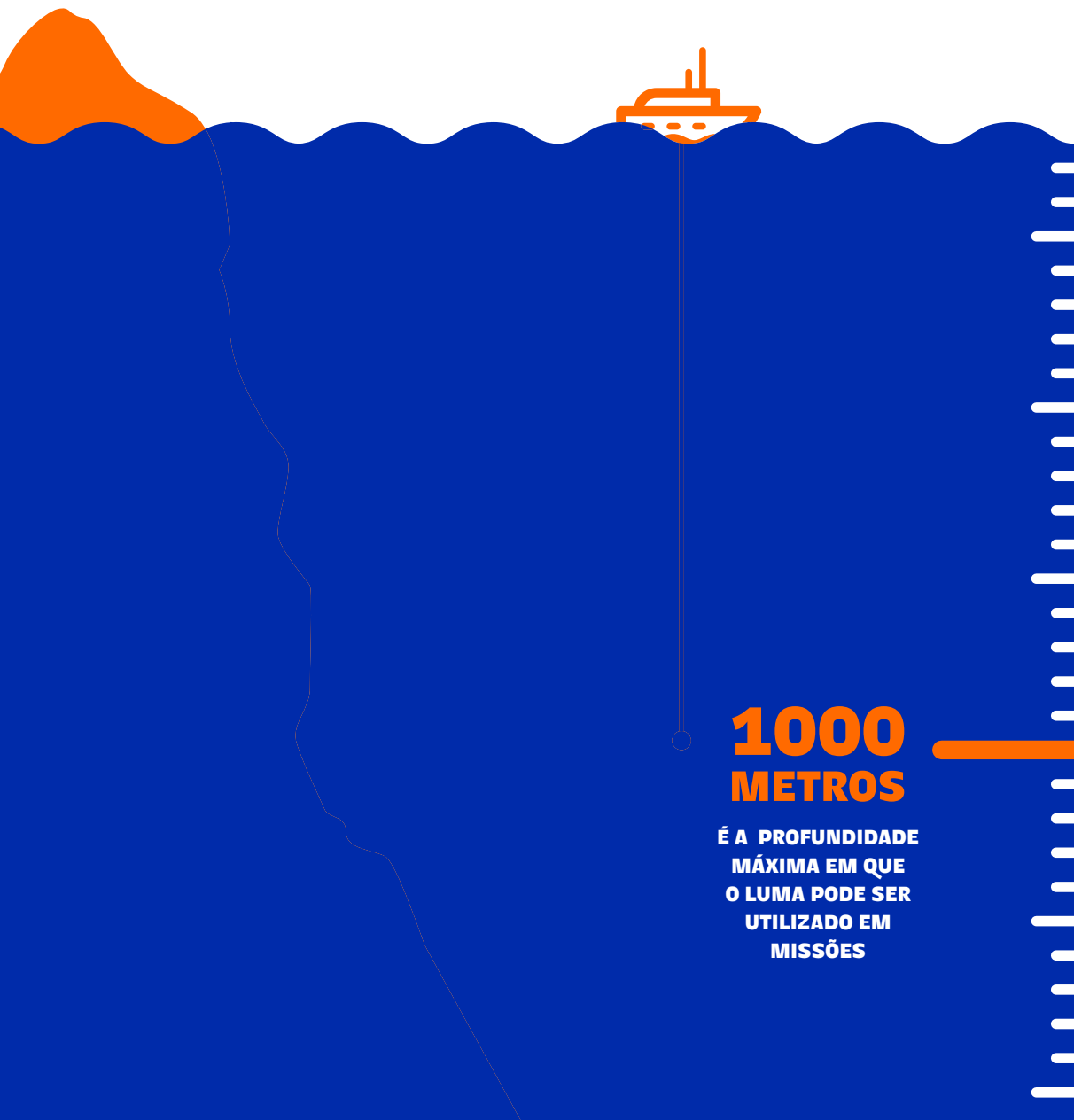
Resultado: eles eram grandes demais e usavam cabos curtos, volumosos e pesados para obter energia e se comunicar com os computadores. Como os túneis de Areal tinham 1,2 km de extensão e os de Macabu, 5km, o plano não deu certo.

Solução 2: desenvolver um robô que superasse esses desafios específicos. Foi quando entraram em cena os pesquisadores do Laboratório de Controle da Engenharia Elétrica da COPPE, unidade da Universidade Federal do Rio de Janeiro que coordena especializações em engenharia.

Resultado: o robô Luma (sigla em inglês para “Recurso móvel subaquático leve”).







**1000
METROS**

**É A PROFUNDIDADE
MÁXIMA EM QUE
O LUMA PODE SER
UTILIZADO EM
MISSÕES**

O robô foi produzido para levar suas próprias baterias. Por isso, tem autonomia de energia. Para se locomover, só necessita de uma fibra óptica leve para se comunicar com a superfície.

Para lidar com a escuridão dos túneis, optou-se por lâmpadas LED, que não aquecem nem consomem muita energia. Seus demais componentes também foram pensados para apresentar o menor gasto energético possível.

Para dar sustentabilidade ao robô, encontrou-se uma solução efetiva e barata: flutuadores com garrafas PET, preenchidas com ar comprimido a alta pressão. O desenvolvimento de Luma gerou inovações técnicas e solicitação de patente.

O robô encara até 1.000 metros. Uma de suas missões foi pesquisar a vida marinha na Antártida, ajudando a mapear a biodiversidade das águas profundas da Baía do Almirantado, onde fica uma estação científica mantida pelo Brasil.

Atualmente, o grupo de pesquisadores da COPPE desenvolve um Luma dotado de inteligência artificial, capaz de operar também de forma autônoma, sem cabo de fibra óptica, navegando por meio de programação digital guiada por sensores avançados.

Restrições, sejam elas relacionadas a dinheiro, tempo ou qualquer outro recurso, não costumam ser bem-vindas. Mas muitas vezes são elas que estimulam nossa criatividade.

EXPERIMENTE RESOLVER AS QUESTÕES AO LADO, QUE IMPÕEM RESTRIÇÕES CURIOSAS

Respostas: 1) Faça 2 cortes no bolo em forma de X, na vertical, e um corte na horizontal. 2) Aqui, um exemplo com Romeu e Julieta: Famílias inimigas. Amor proibido. Jovens morrem.

**1. TENTE CORTAR O BOLO ABAIXO EM OITO
PEDAÇOS FAZENDO APENAS TRÊS CORTES**



**2. CONTAR UMA HISTÓRIA FAMOSA
COM APENAS SEIS PALAVRAS**

Six horizontal white bars for writing, stacked vertically.



AWANI JÖ / CRIAÇÃO 38 / SP

VOAR É COISA DE BRASILEIRO – EMBRAER



PARCERIAS AJUDAM A IR ALÉM

O Brasil tem seu lugar garantido na história da aviação. E não apenas porque o primeiro voo controlado foi realizado por um brasileiro – Alberto Santos Dumont, a bordo de seu 14-Bis, em 1906. A forte conexão do país com o setor também passa pela Embraer, terceira maior empresa de aeronaves do mundo.

Ao longo de quase 50 anos, a Embraer concebeu, produziu e vendeu cerca de 30 modelos diferentes de aeronave, presentes em mais de cem países. São mais de oito mil aviões comerciais, executivos e de defesa e segurança, modelos jatos e turboélices, resultados de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação. A Embraer conquistou o primeiro lugar do Prêmio Finep em 2012.





**POR DENTRO DO
CARGUEIRO **KC-390**,
PRODUZIDO PELA EMBRAER**

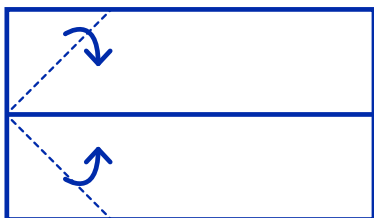
- ▶ **23 toneladas** é a capacidade de carga
- ▶ **870 km/h** é a velocidade máxima
- ▶ **100%** eletrônico
- ▶ **35,05m** de envergadura
- ▶ Desenvolvido para locais com condições climáticas extremas, incluindo desertos e pistas com gelo
- ▶ Serve como posto de combustível aéreo

Os projetos mais recentes da empresa impressionam. O KC-390 é um avião cargueiro, feito a pedido da Força Aérea Brasileira, capaz de transportar 23 toneladas e alcançar uma velocidade de 870 km/h. Além disso, a Embraer desenvolve um satélite de Defesa e Comunicações Estratégicas que vai ampliar o acesso à Internet banda larga em regiões remotas do Brasil.

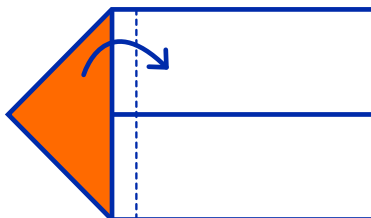
Por trás desses e outros avanços estão as parcerias estabelecidas com universidades, capacitação de engenheiros e fomento à indústria aeroespacial brasileira. É nesse ambiente de troca e cooperação que florescem novas linhas de pesquisa, ganha força a infraestrutura laboratorial do país e se constitui um grupo de pesquisadores capazes de manter o país na vanguarda tecnológica.

FAÇA UM AVIÃO DE
PAPEL SEGUINDO
ESSE PASSO A PASSO

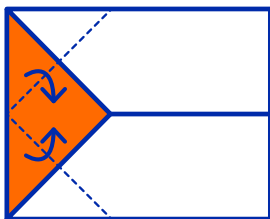
1.



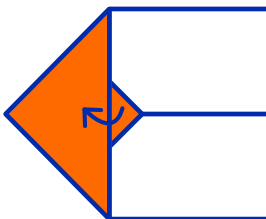
2.



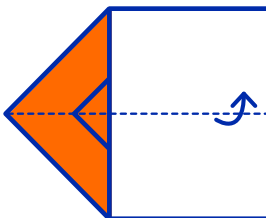
3.



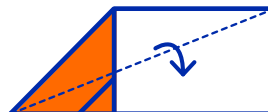
4.

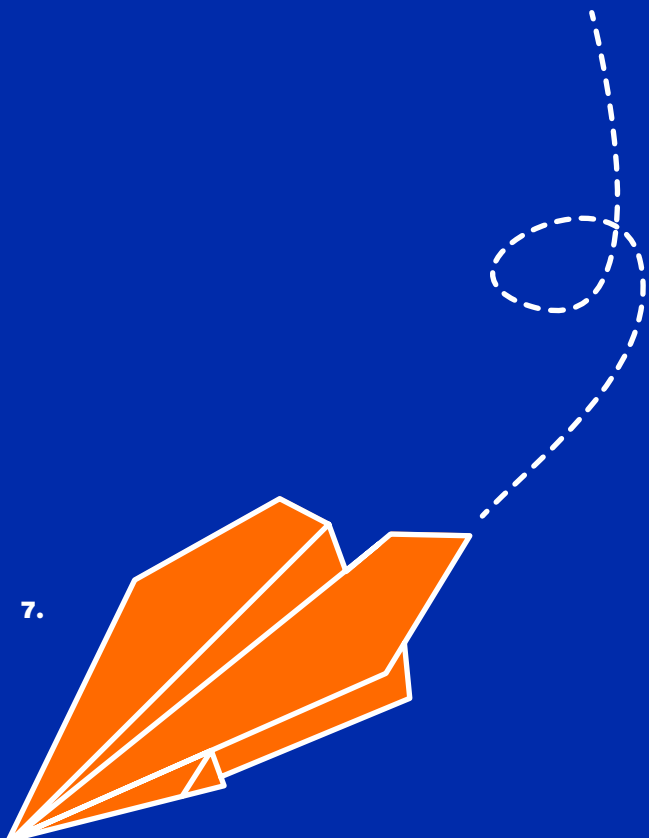


5.



6.







Inovação no Brasil

CONSEGUIU DESENVOLVER UM PRODUTO OU PROCESSO NOVO? HORA DE PENSAR EM OBTER UMA PATENTE – DOCUMENTO CONCEDIDO PELO GOVERNO FEDERAL, QUE GARANTE AO INVENTOR QUE ELE SERÁ REMUNERADO POR AQUILO QUE CRIOU. NO BRASIL, O TITULAR DE UMA PATENTE TEM MONOPÓLIO SOBRE SUA CRIAÇÃO POR VINTE ANOS (A PARTIR DA SOLICITAÇÃO). É PRECISO DAR TODOS OS DETALHES SOBRE COMO REPRODUZIR SUA DESCOBERTA – A “RECEITA” FICARÁ DISPONÍVEL AO PÚBLICO, PARA ESTIMULAR O AVANÇO CONTÍNUO DA TECNOLOGIA. MAS OUTRAS PESSOAS E EMPRESAS SÓ PODERÃO USAR LIVREMENTE O QUE VOCÊ INVENTOU QUANDO A VALIDADE DA PATENTE EXPIRAR. O PROBLEMA É QUE, NO BRASIL, A FILA PARA REGISTRAR UMA PATENTE É BEM COMPRIDA E A ESPERA POR ESSE DOCUMENTO PODE DURAR MUITOS ANOS. SEGUNDO O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI), RESPONSÁVEL PELA CONCESSÃO DE PATENTES NO BRASIL, O TEMPO MÉDIO PARA REGISTRAR UMA É DE QUASE 11 ANOS.

DEMORA PARA OBTER PATENTE É UM DOS DESAFIOS ENFRENTADOS POR QUEM SE DEDICA À INOVAÇÃO NO PAÍS



Há exceções. Em algumas áreas, consideradas prioritárias, o processo de análise é mais ágil. É o caso, por exemplo, de remédios para uso na saúde pública e tecnologias que trazem benefícios para o meio ambiente.

Vamos comparar o cenário nacional com o prazo em outros países? Na Europa e no Japão, o tempo estimado para concessão de patente é de cinco anos e meio. Na Índia e Argentina, esse prazo é de aproximadamente seis anos e meio. Já nos Estados Unidos, um pedido de patente costuma levar três anos e meio para ser

aprovado. A informação é da Universidade George Mason (EUA), a partir de dados de 2015.

Por trás disso tudo, está um dado importante: enquanto o Brasil tem menos de 300 pesquisadores para analisar o processo de patente, nos Estados Unidos há quase 8 mil pessoas fazendo essas análises, que levam em conta, por exemplo, se o invento já existe em algum outro lugar.

As consequências são claras, basta ver a posição alcançada pelo Brasil nos rankings da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Nós somos o 10^o país com mais pedidos de patentes. Porém, estamos em 30^o lugar quando se avalia o número de patentes válidas, atrás de países como Turquia, África do Sul e Índia.

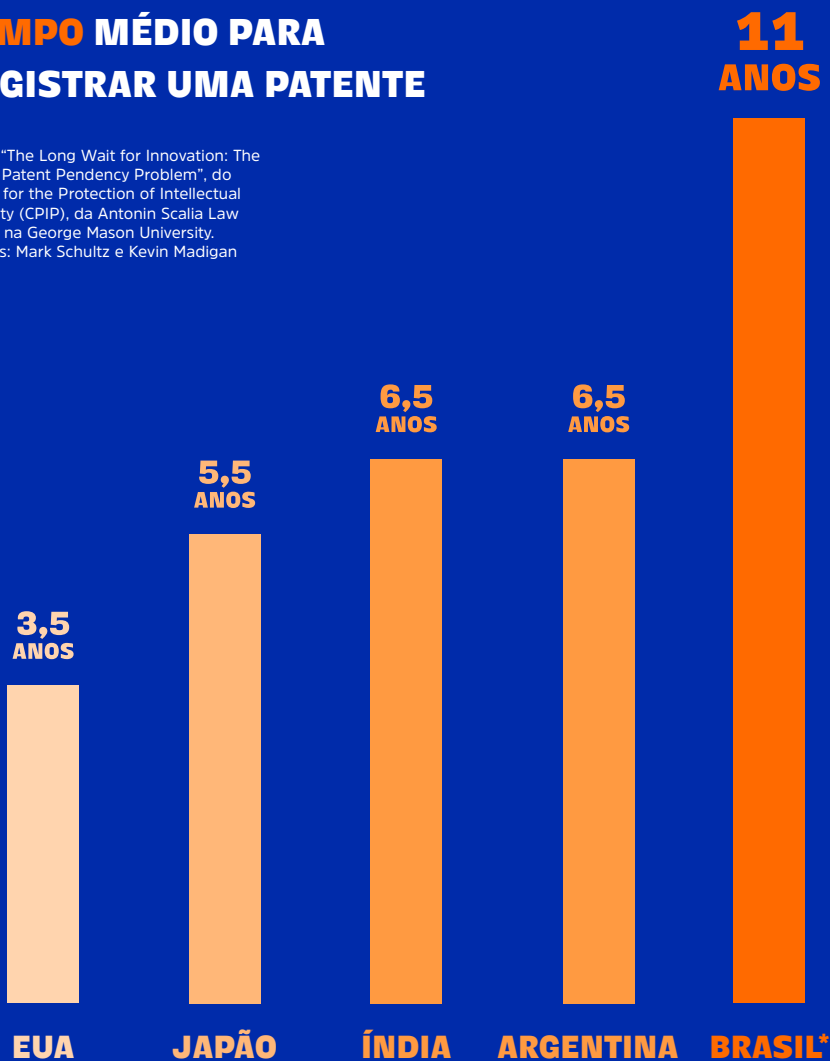
Essa situação dificulta a vida daqueles que desejam inovar – e que já enfrentam vários obstáculos, tais como o alto custo para criação de um novo produto ou serviço, o risco considerável de prejuízo e pouco acesso a fontes de financiamento.

LICENÇAS E TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA

Como dissemos antes, o detentor da patente tem o monopólio sobre sua invenção por vinte anos. Mas as patentes podem ser li-

TEMPO MÉDIO PARA REGISTRAR UMA PATENTE

Fonte: "The Long Wait for Innovation: The Global Patent Pendency Problem", do Center for the Protection of Intellectual Property (CPIP), da Antonin Scalia Law School na George Mason University.
Autores: Mark Schultz e Kevin Madigan



* O processo é mais rápido na análise de pedidos relacionados a áreas consideradas prioritárias, como remédios para uso na saúde pública

cenciadas para empresas interessadas naquele produto ou serviço. Além disso, existe a transferência tecnológica, em que o detentor da licença pode passar a “receita” daquela novidade para terceiros. É por meio do registro dos contratos que se garante a segurança jurídica em negociações que envolvem direitos de propriedade industrial. Às vezes, essa “receita” inovadora é apropriada por empresas sem passar por esses procedimentos. Isso gera disputas que podem chegar aos tribunais, em processos longos e desgastantes.

Feita de forma adequada, a troca de tecnologia pode ser muito importante em diversos setores, com destaque para a área médica e farmacêutica. Um acordo entre Brasil e Moçambique, por exemplo, permite que o país africano produza antirretrovirais para o combate ao HIV, o vírus da Aids. Na outra ponta, o Brasil é autossuficiente em produção de vacinas contra tétano, difteria, coqueluche, hepatite B graças a transferências de tecnologia ocorridas há duas décadas.

De modo geral, porém, a balança da troca tecnológica ainda está longe do equilíbrio no Brasil. Em 2015, investimos mais de US\$ 1,3 bilhão na compra de tecnologia e exploração de patentes internacionais. Pelo fornecimento de tecnologias, cessão e licença de patentes, no mesmo período, recebemos quase dez vezes menos: US\$ 116 milhões. ●

TEXTS IN ENGLISH

Creating, reinventing, connecting. The paths that innovate bustle with turns, detours, possibilities, drifts. And what if you end up making a mistake? Evaluate, change the direction of the rudder and keep going in your new route. Be it social actions of inclusion, artifacts inspired by nature, or the development of high technologies, the Brazilian creations display themselves as multiple, like the rivers and paths of a continental country. Inventions that express our creativity and bring out the new in all scales, from craft production to large industrial machinery, from ultra-specialised equipment to utensils of everyday life. In Nature, we are not the only ones to innovate. The immense diversity of life itself reflects innumerable sequences of innovations that took place in millenary evolutionary processes. Little by little, humans also discovered themselves as an inexhaustible source of ideas and projects. In many dimensions of creation, in the techniques, in the arts, in the practices, in the productions, Brazilians turn out to be used to novelties – to *inovações*. Schooling, purchasing power, gender, location, ethnicity or age do not matter – in the dialogues between individuals, groups, companies and institutions there's a country that pulsates, invents and plants hopes for the future. Innovations involve, connect and permeate us at all times. Come with us and create your own *inovação*!

"Knowledge and creativity are like birds. They win challenges, they break barriers with no limits to fly. Audacious, they bet on the unknown, just like Finep bets on innovation as a development inducer. Therefore, the company allies with the Museum of Tomorrow, which received 1.4 million visitors in just over a year. Together, we made the exhibition *INOVAÇÕES – Creations Brazilian Style* viable, an initiative that will enable visitors to participate ludically in a journey through the world of Brazilian inventions.

This bond was established when Finep participated as curator of the conception of this cultural equipment of Rio. Now, it is strengthened just when the funder celebrates 50 years, reaffirming its mission of giving support to scientific and technological research focusing not on economic growth at any cost, but on sustainable development based on the triad society, economy and environment.

Since 1967, we have been the Brazilian institution capable of mobilizing the whole innovation system. We have accumulated technical knowledge and expertise in public policies. We have funded projects that involve the various actors of the chain – universities, research institutes, companies. Along five decades, about 30 thousand initiatives had the support of Finep, such as the study of viability of the Rio-Niterói Bridge, the Embraer Tucano airplane, and Sirius, the new Brazilian particle accelerator ring, considered one of the greatest projects of Brazilian science.

The partnership with the Museum crowns a historical moment in which art, culture and innovation are joined to build the country dreamed by all Brazilians. We hope that the 39 cases of the exhibition can inspire the innovators of tomorrow".

Marcos Cintra, President, Brazilian Innovation Financing Agency (FINEP)

Not long ago, the Museum of Tomorrow opened its doors with the mission of instigating questions about the tomorrow we want. Since then, the Institute for Development and Management - IDG has been dedicating itself to operating a great challenge that goes way beyond the management of a democratic space, open to all, and capable of consolidating the idea that museums can be stimulating and fun spaces.

We are aware that what we do at the Museum of Tomorrow encourages people to become more en-

gaged with science and more amazed at culture. And it was with this premise that we, too, engaged in the cause of innovation, as important in the improvement of management processes as in people's perception of what we are capable of. Of where scientific knowledge and applied knowledge can lead us to.

Inovações – Creations Brazilian Style is the result of this motivation which has instigated and propelled IDG since its first day heading the Museum of Tomorrow. From the experience we have acquired as managers of cultural heritage, we now took higher flights as exhibition content developers, not only for the space we administer, but also living contents, that can travel around the world and testify - *urbi et orbi* – as to how we Brazilians are truly innovative.

Ricardo Piquet, President of IDG

WINDOW TO THE FUTURE

Making an exhibition about inovações at the Museum of Tomorrow was just a matter of time. After all, if the objective is to show how the world may change in the next 50 years, what could be better than exhibiting initiatives that are already dialoguing with the possibilities and challenges of the future? Yet, once we gave a kickstart to the exhibit, some not-so-simple matters came up. It was necessary to define what makes something innovative, going beyond the mere notions of the market. It was important to understand what role Brazil can play in this field, to identify our strong points (such as biodiversity and the capacity to collaborate) and weak points (such as the tendency to think that “mistakes” are failures). It was urgent to reexamine the idea of gambiarra (“quick fix”) and to redeem from cliché the value of incidentals and improvisation in the creative process.

These questions do not stop here. Ideally, the debate should go on to attract more and more people.

Because, behind each inovação, there are people. People with ideas, talents and challenges. People just like you.

PYAHU-AÇU – GREAT NEWS ✨

In the Tupi-guarani language, “pyahu-açu” announces “great news”. The concept is connected to the potentialities of innovation with a Brazilian spice that emerge all around. But what is innovation? Some will say that it is to conceive the new. Others, that it is in perfecting some artifact. Or that innovating is only when you create something with economic value. Various are the possible meanings, which reflect the different Brazils. The need or the sense of opportunity, when joined with creativity, makes us conceive transformative solutions.

Everyone can create inovações. In universities, in remote villages, creations thrive. If they equate objective problems, many of them will prosper, distributing themselves in networks of use that will make them perennial: from inventions, they will convert to innovations. The motivation to create comes in many forms, as diverse as the accents of a country-continent, marked by unequal realities. We are surrounded by dawns. Great novelties that may announce collaborative and plural tomorrows.

ON INSPIRATION, CHANGE, EXPANSION AND THEIR INVENTIVE MODALITIES

We are immersed in innovation. Around us, a myriad of utensils, articles and instruments populate our homes, offices and environments. Even the air we breathe, canalized, conditioned, and filtered, is artificial. Our remote ancestors, however, as they roamed through the African savannas, possessed only a handful of implements, apt to be carried by nomads. In order

that, from this original lack of artifacts, we could reach the universalization of today, a unique capacity – that of continuously engendering new objects, or, in other words, producing the new – had to be, gradually but cumulatively, engaged by human societies.

How to characterize the potency of Innovating? We can distinguish at least three essential aspects: the creation process by the inventor, the indispensable features of the invented, and the conversion of the invention into process.

In the first decades of the 20th century, French mathematician Jacques Hadamard asked himself if it were possible, even in the scope of the limitations of the psychological sciences of his time, to formulate a general principle of invention in Mathematics – and, perhaps, by extension, of human creativity in any domain. From observations from personalities such as Henri Poincaré, Paul Valéry and Albert Einstein, Hadamard suggests dividing the creative process into four consecutive steps: preparation, incubation, illumination and verification. The preparatory stage involves the deliberation to face the problem, the research and acquisition of the resources needed to tackle it, and the initial efforts to solve it. At times, the solution occurs easily; in many cases, however, the investigator unfruitfully examines a variety of hypotheses or presumable paths and eventually, after some time, leaves the problem aside. It may occur that this incubation period extends itself for months or even years. One fine day, however, a solution is unconsciously obtained, and in a stroke of illumination it comes to light, whole, finished, uncontroversial. Poincaré compares the emerging of the solution to perscruting the dark night, during a tempest. Suddenly, the flash of a lightning illuminates the entire landscape; in a split second, everything can be seen – but after that it is necessary to reconstruct step by step the image obtained, so that the details can emerge. It is left to the investigator, on this last stage, to verify the suitability of the solution found, before announcing it to the world.

Hadamard understands that the first and last stages, preparation and substantiation, are reasonably well understood and do not cause great controversy, but the determination of the cognitive processes that act during the incubation and the illumination is an entirely different case. What seems clear is that a reasonable part of the creative process occurs beyond the conscious mind – and, very often, even during dreams. Through the obscure paths of his or her mind, the inventor explores the unknown, offering him or herself to an encounter with the variable, the unpredictable; as soon as discovery is made, he or she is left to polish the raw gem which, dug from the depths of the possible, ended up surfacing into reason.

How to figure out the means that give rise to this moment of creation? Well, the undetermined always has the character of multiplicity. Poincaré states that, first of all, invention has to do with discernment, or, in other words, selection: “Creating consists precisely of avoiding useless combinations and adopting those that are useful, and which constitute a small minority.” This conception is supported, in a famous letter to Hadamard, by Albert Einstein: “... From a psychological point of view, the combinatorial game seems to be the essential part of the inventive thought – even before there is any connection with the logical construction with words or other types of signs that can be communicated to somebody.” The game of inventing thus seems to involve an unconscious machination which, from the labor dedicated to the investigation of a given problem, manages to reach an unexpected conclusion – an image quite distant from the glacial, or crystalline, aspect that the already consolidated knowledge would supposedly have. Poincaré, in an unforgettable sentence, summarizes the dodging and surprising nature of the creative affair: “Thought is just a flash of light between two long nights, but that flash of light is everything.”

If timelessness is a constitutive attribute of the theoretical or thoughtful invention, what happens in the

domain of the facts themselves, or, in other words, of concrete innovation, of material discoveries? Sanford Kwinter, a philosopher of Design, seeks to determine the terms of the problem by examining the circumstances of the entirely accidental, and literally explosive, discovery of nitrocellulose or gun cotton by prestigious German chemist C. F. Schönbein, in 1845, while treating cotton fibers with a mixture of nitric and sulfuric acids. This discovery, which exemplarily illustrates the class of casual inventions that is today named “serendipity”, led to the emerging of explosives such as dynamite and TNT, and thus played a crucial role in the posterior developments of mining, of civil construction, of military ballistics and even of astronautics.

Well, we should bear in mind that cotton alone is not a particularly inflammable substance, and that without cotton, sulfuric and nitric acids form solvents, and not propellants. Schönbein had no idea that the sulfuric acid had eroded the myelin sheaths that involve the cotton fibers, exposing its cellulose content to the action of the nitric acid, with the consequent formation of nitrates – these, highly combustible compounds – and that it would suffice to heat the resulting mass to obtain a detonation. Kwinter glimpses, as the core of this novelty, a restructuring of the interaction patterns of each component, submitting them to a new discipline in space and time and endowing the new collective arrangement with the potential capacity to abandon the unlimited slowness of the inert cellulose to reach the almost infinite acceleration of explosion. Every invention would thus result from a displacement operated on a reservoir of potentials that lies on the inside of every material construction (and of its respective environment), establishing a set of “instructions” that will organize the characteristics that will be expressed by this construction in another circumstance. Kwinter names as “matter motor” this diagram of unfoldings and retentions that controls how the artifact acts, namely, modulates what it does.

There is, undoubtedly, a degree of metaphor in the choice of these terms – motor, diagram – but, if we pay attention to the Physics, material processes involved in the formation of the invention, we will see that their senses can in fact be quite literal. Philosopher Manuel de Landa evokes Karl Marx’s famous dictum – “The class struggle is the motor of History” – and signals that the use of the word “motor” here is purely metaphorical: in History there are no gears, rotors or pistons. However, the statement “a hurricane is steam machine” surpasses mere linguistic analogy, as it is now a matter of discerning a functional homology: locomotives and cyclones incarnate a same thermodynamic project, namely, they contain a heat reservoir (the boiler, the ocean), they operate through thermal differentials (the boiler exchanges heat with the vapor chamber, the ocean with the air), they circulate energy and matter (vapor in the pistons, wind currents in the atmosphere), according to a Carnot cycle. The same engineering project (or “diagram”) is, therefore, consubstantiated both in the technical artifact and in the meteorological phenomenon.

Thus, concludes Kwinter, the “discovery” or “invention” occurs when the displacement of the diagram operating in a system turns into manifested on a human scale, namely, available for apprehension and manipulation, characteristics and rhythms until then underlying or unnoticed in the previous modes of expression of the materials and processes that now find themselves reunited in the new construction produced. By moving from a set of processes (factory weaving) to another (chemical laboratory), new proprieties, potentials and effects of the cotton became selectable. Particularly significant, here, is the confirmation that both modes of expression possess exactly the same degree of physical reality, although one is durable, and the other, instantaneous; it is the selection of the path of conjunction of the internal micropotentials with the microscopic factors of the environment that will determine the proprieties expressed by the material. There is perhaps no better example than the transition of

the amorphous immobility of silicon on beach sands to the transmutator activity of the same silicon in electronic semiconductors.

There is still an additional condition in order that a discovery or invention transforms effectively into innovation: the dissemination of the new artifact or procedure to a production domain in such a scale that an entire collectivity, or an entire productive sector, results modified. The very precise water clocks elaborated in Antiquity by Chinese artisans remained confined to the gardens of the emperors' palaces, as mere curiosity; their mechanical analogues, in the medieval West, when installed in the towers of churches and convents, reorganized all the activity of the communities surrounding them, preparing what would later become the immense revolution of Renaissance. In our days, the development and distribution of technical novelties has reached an exponential, vertiginous rhythm: the heavy plow, which digs deep into the ground and enables to multiply the harvest, took centuries to expand through Europe, but in the hyper developed academic system of today the ideas emerge and die out in years, and innovative products are launched and made obsolete in a matter of months. The critical aspect here, as pointed out by physicist Freeman Dyson, is that the current acceleration of the technological rhythms corresponds to the installation of a new level of ordination of the entire human productive system, encompassing all the regions of the planet, and installing a radical unpredictability: henceforth the past won't serve us as a guide, for history – whether of nature, or of culture – cannot be rebutted against the future anymore. These are, undoubtedly, interesting times.

Inspiration and labor; translation and recomposition; distribution and multiplication – these would thus be the great conceptual lines in whose domain we could maybe profitably consider the question: is there a Brazilian way of innovating? A style, a school, a manner, a trademark? A symptom, perhaps, of a

Brazilianness that is already here, but is still covered, still being produced? The exhibit *Inovações – Criações Brazilian Style* invites its visitors to discover these questions by themselves.

Luiz Alberto de Oliveira, Chief Curator,
Museum of Tomorrow

BRAZILIAN INOVAÇÕES

Many are the challenges to face us in the decades to come. We have become responsible for the results of our activities on the planet. We have molded a new era with complex questions to be answered, which demands original ideas, disruptive processes that seek to advance scientific, technological and social discoveries at a higher speed than in the past. Innovation, in the most diverse areas and sectors, has become essential, in the laboratories and industries, in the forests and communities.

Our country, in its diversity of landscapes and unequal social realities, overflows with people who face the adversities and seek to overcome them with plural ideas and projects. From the use of solar energy for food conservation in the Amazon to modern aircrafts, and including delivery systems in the alleys of labyrinthine low-income communities, their creations are also a form of affirmation and resilience. Young and old, with completely diverse experiences, they transform ideas into innovation, bringing improvements to thousands of people in Brazil and in the world.

Aligned with this perception of a country pulsating with creativity and sense of opportunity, we created the exhibition "*Inovações, Criações Brazilian Style*". A contemporary kaleidoscope of dozens of innovative devices in their most expanded sense, which encompasses from high tech to low tech, highlighting social technologies. We go beyond patents, seeking

to understand how collectives and people, some with very low schooling, thought of solutions that can be replicated and adapted to different realities. Seen in their creative entirety, these lively *inovações* transform and benefit individuals and groups in all Brazilian regions and even abroad.

We want the visitor to notice, while walking and interacting with the different environments of the exhibition, that innovation surrounds and permeates us at all times. If we are here today, it is because we are an innovation of the Cosmos. Innovation is always present in nature, in forms and functions that optimize energy and resources. It inspires technologies that identify solutions in millions of years in the development of beings that cohabit this planet with us. Innovation is in the incessant deviations that make errancy a journey through the possibilities of continuing to improve. Where mistakes and attempts are an essential part of any creation.

Our creative power lies in the acknowledgement of Brazilians who, more than a century ago, treaded the paths to innovation since we established ourselves as a nation, thus creating an identity at the same time multiple and unprecedented. Our influence on the sciences – from architecture to psychology –, on the thoughts on education and on culture is perceived in the entire world. We transform the unforeseen into opportunity, even when the conditions surrounding us come out as completely unstable. And we acknowledge that the raw material for new, definitive levels of creation lies in improvisation.

At last, it is our wish that the visitor understands that collaboration is a tendency to be pursued in order to innovate more and more. For innovation becomes more diverse and potent when developed in conjunction with the notorious capacity of Brazilians to partner in order to solve, collectively, the obstacles met. A course that can be pursued by a growing number of innovators in Brazil, regardless of the conditions in which they live. Together, individuals,

groups and institutions can join forces to transform reality with projects and permanent creations.

In the Museum of Tomorrow, each of us becomes a creator of possibilities, of *inovações*. Our *imaginações* and choices may solve current and future issues, thus making new questions emerge, on the road – we hope – to more plural tomorrows. The DNA of our Brazilianness was forged by diversity, a potency that boosts creation and makes us unique in the world. Which *inovações* will each of us be able to leave to the world? Explore your creativity with this book and become yourself an inspirer of “*Inovações, Creations Brazilian Style*”. Have a good journey!

Leonardo Menezes, Curator

MULTIDIMENSIONAL INNOVATION

The word *innovation* has been used indiscriminately in the last years as a kind of “quality seal” to distinguish works, products and companies in the entire world. But its concept is not recent. It is part of the developmental trajectory of human beings in their permanent search for solutions to survive and evolve.

The concept of innovation was defined in the 14th century as the introduction of something new, of renewal, or simply the act of making changes to something that has already been established. However, the word also acquired negative connotation in the 16th century, in the religious and political context. Its original essence was restored in the Enlightenment, period in which many of the fundamental ideas that defined the relation of humanity with the world were established.

If we do a quick search on internet searching tools, we will find innumerable references that classify and define “innovation” as the act or process of introducing new ideas, products or methods in order

to create a “competitive differential for companies” – associating it with new markets and business management models in the dimension of the economy.

The exhibition *Inovações – Creations Brazilian Style*, of the Museum of Tomorrow, proposes the expansion of those references, in a multidimensional way, broadening the spectrum defined by literature by showing examples of Brazilian projects that are considered innovative, though with distinct characteristics and realities.

Its narrative arc contemplates seven areas, influenced by diverse cultures, which present projects that reveal collaborative works – which assist in the income and information distribution in remote communities and locations – and technological proposals inspired by nature. Through the analysis of the evolutionary process, solutions were applied in the development of innovative products – like in the production of medicines, in the development of new intelligent materials or new energy sources.

We live in a fascinating time, where the exponential technological growth potentiates the creation and materialization of ideas in a speed never before experienced. Ideas are elaborated, shared, take shape and are put to practice overnight.

Matters of great importance, such as sustainability, social inequality and new sources of energy are perceived and discussed by a growing number of people on the internet. Data that were once seldom shared achieve fast diffusion, repercussion and reflection, defying and inducing changes.

New situations and ways to educate, communicate, work, consume and commercialize quickly alter our daily lives and defy established forms; the computational ubiquity that permeates our lives offers a massive amount of information that is updated in real time, providing new parameters to analyze, compare, question and contribute to the solution of various issues.

This digital and technological “empowering” contributes to the collaboration and exchange of information between people of the most varied age groups, who live in locations with distinct realities, in a country of continental extension and sharp contrasts.

In this incessant search for novelties and differentiated thoughts, innovative artifacts are developed and quickly exposed to approval in several media, the great egalitarian diffusers. Be it in high technology industries or in the alleys of Brazilian favelas, everyone can innovate. This is the main thought of the exhibition.

A great repertoire of information stimulates our imagination to innovate; ideas are concretized into creations that go from visible dimensions to scientifically proven environments such as the nanodimension. To innovate in social programs, to innovate in renewable products, to innovate in biotechnology, to innovate in new materials... Ultimately, to innovate even in the spectrum of the word innovate, extending the reason of multidimensionality to any original initiative that contributes to the country.

Inovações – Creations Brazilian Style is not only an exhibition, but also an invitation to all: let us together observe nature, perceive the wanderings and debate over the unforeseen and improvised. And, afterwards, collaboratively, reflect the innovative Brazil: the one that already exists and the one that is under construction.

Jorge Lopes, Scientific consultant of the exhibition *Inovações*, Researcher of the Instituto Nacional de Tecnologia – MCTIC and Researcher of the Department of Arts and Design at PUC Rio.

INSPIRAIS ©

Nature has always provided valuable models to the human ingenuity for the solving of problems.

Contemplating the ballet of birds, for instance, led the pioneers of aviation to experiments and advancements which originated aircrafts. Not without reason was Santos Dumont's 14-bis called "bird of prey" by the French.

Nowadays, researchers join concepts from various fields in innovative approaches, inspired by the developments emerged in the course of millennia in the immense laboratory of natural processes. Researches in nanotechnology, new drugs, synthetic materials, genetic therapies: they all seek inspiration in nature and lead to radically new concepts, such as the programmed metamaterials. Artifacts with shapes and functions influenced by the natural world will be ever more common, for there is a universe of models and paths ready to be explored – especially in the immense Brazilian biodiversity. Whenever we are about to design or build something, we can ask ourselves: how would nature do it?

ECONOMIC ARTIFICIAL SKIN

Franca (SP)

The hope that comes from tanneries

Children are, in general, truly fascinated by the work environment of their parents, and it wasn't any different with Joana D'Arc Félix de Sousa. Her father worked in a tannery (a type of place where leather is processed), and Joana had a great curiosity for all those residues, as well as for the work of the chemists, in their white coats. That experience marked her so much that, at the time of choosing a career at university, she could not have made any other choice: she was admitted to study Chemistry at Campinas University. Now a PhD from Harvard University, she is a specialist in reuse of waste. Her connection with tanneries did not stop there. When she learned that, in one of them, a worker had suffered an accident with sulfuric acid, resulting in severe burns, Joana decided to face a new challenge. The question was: how to use her knowledge to produce a cheaper and safer artificial skin?

BUG BIOLOGICAL AGENTS

Campinas (SP)

Natural weapon against agricultural pests

As the saying goes, "My enemy's enemy is my friend". In the battle against agricultural pests, such strategy has been victorious. By identifying the natural enemies of a pest and disseminating them through the plantation, farmers can sustainably protect the plants, with a method that does not pollute the soil nor the water, does not cause harm to the health of people and animals, nor does it affect the ecosystem in general. Known as biological control, this process can complement or even replace the use of pesticides. Betting on this concept has made Bug Biological Agents become one of the most innovative companies in the country.

ELECTRONIC TONGUE

São Paulo (SP)

Tasteful sense

To be able to determine, among several options of the same brand, the harvest of origin of a wine. Do you accept the challenge? Perhaps it is better to leave the task to the electronic tongue, developed by researchers at the instrumentation unit of the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa). With sensitivity up to ten times greater than that of the human tongue, it can increase rigor in quality control in the fabrication of beverages such as wine, coffee and juices. Its potential, however, goes far beyond the food industry. The invention can be used in environmental control, for example, by monitoring the levels of heavy metal and pesticide contamination in rivers and springs. In wastewater treatment plants, it could help control the quality of the water. In the pharmaceutical industry, it would make it possible to test the taste of medicines to make them less bitter, a situation that could pose risks to the health of a taster.

PROSTHESIS THAT SIMULATES PHANTOM LIMBS

Aquidauana (MS)

Virtual limbs for amputees

A student at the Federal Institute of Mato Grosso do Sul developed a technology that can significantly

improve the life of people who have lost a limb. Inspired by the work of Brazilian neuroscientist Miguel Nicolelis (who researches the communication between the brain and the prosthesis), Luiz Fernando Borges created a computer program which enables amputees to move a virtual arm. The feeling of regaining "control" over the lost limb promotes physical and psychological relief for people who suffered an amputation, especially those who deal with phantom pain. Moreover, Luiz Fernando's invention can have important unfoldings, contributing, for example, to advances in the robotics field.

SPONGE CAPABLE OF ABSORBING OIL

Novo Hamburgo (RS)

A watershed invention

Portuguese poet Fernando Pessoa taught us that there is no river more beautiful than the one that runs through our village. In the case of Gaúcha Raíssa Müller, that river is the Dos Sinos river, which is born in the hills of the North coast of Rio Grande do Sul and, 190 km later, flows into the Jacuí delta, in the city of Canoas. It was in the Dos Sinos Valley that the first German immigrants settled in the first decades of the 19th century. Nowadays, however, this is the most polluted river of the State. Saddened by seeing the river as a constant target of environmental disasters, Raíssa dedicated herself to finding a way to clean the water after accidents with oil spill. Quite a big challenge for a high school student. But the girl succeeded.

CBPAK

Rio de Janeiro (RJ)

Instead of plastic, manioc

Some months ago, the image of a yogurt pot found on a beach went viral. The reason? The package celebrated the holding of the 1976 Olympic Games, in Montreal (CA). In other words, that container had been discarded 40 years ago – and was still intact. The photo was a reminder of how long it takes for some items to decompose once they are thrown away. A plastic bottle can take up to 400 years to

decompose, and a disposable diaper, 600 years, according to data from the Federal University of São Paulo (Unifesp). In search of biodegradable options, which cause less impact to the environment, engineer Claudio Bastos came down to the manioc starch. It is with this raw material that his company, CBPAK, produces cups, trays and customized packages. The invention can store both hot foods and cold and frozen foods.

WANDERINGS 游

In order to perpetuate, living beings have to adapt to changes in the environment. Organisms are able to repeat their form when reproducing thanks to a "manual" in biochemical language, the genome, which regulates the development and interactions of each being. However, mutations, casual alterations of the original "text", may occur. If those "mistakes" do not impede reproduction, a new variety of organism arises, with new capabilities. The set of Life thus carries out a perennial game of adaptations: the Evolution.

The "wandering" here has a positive sense. It gives origin to the diverse. Navigators are used to drifts, to the turns inherent to the journey, and convert these imprecisions in means to continue their path. "Erring" reconnects with its Latin root, *errare*: "to roam, to wander, to not settle". As it is in Life, so it is in innovation. Transformative ideas usually materialize after attempts and fails, intentions and fortuities. These are all essential so that, in the end, innovation is established.

THE EVOLUTION OF THE EYE

Nature is creative and innovative. Deviations in the form and function of the different organs, for instance, can lead to a better adaptation of the

organisms to the environment. Similarly, deeper mutations occur with some frequency, resulting in a better adaptation. These events lead us to resignify the notion of mistake. It is from these errancies that the living matter has been inaugurating new paths and evolving for billions of years.

The basis for biological innovation is determined by the organization of matter. All biodiversity results from the recombination of only four nitrogenous bases and 20 amino acids. On the other hand, thanks to American astrophysicist Carl Sagan, we know today that organisms are made of the same chemical elements that form the stars, definitively connecting the physical and biological worlds.

We are, thus, witnesses to the creativity and innovation of nature. If we compare the wings of butterflies, birds and flying fish, we will notice the evolution of the form allied with the urgency of the function. The same can be said about the evolution of the different types of animal eyes.

The evolution of the eye has been a challenge throughout the history of Biology. Darwin, in "The Origin of Species", conceded that such a complicated organ would hardly be shaped by natural selection. Still, he believed that there were different intermediate types of eyes – ranging from the simplest to the most complex – and that such types were inherited throughout the evolution of each group.

Many scientists evaluate whether the eye would have originated only once in the history of life or whether it would have evolved independently in the different organisms. For German biologist Ernst Mayr, the different types of eyes could not have had one single origin. Recent researches, however, point to the possibility that the ciliated and rhabdomeric photoreceptor cells [1], which are the only type found in all eyes today, were present in the common ancestor of all the multicellular (or metazoan) animals.

BUT WHAT IS AN EYE?

There are many definitions for "eye" and the reconstruction of the evolution of this organ directly depends on the concept adopted. According to American scientist Ivan Schwab, the eye is "an organ that receives and recognizes light, possessing the ability to define spatial details."

To form an eye, the organism needs a "recipe", which is given by the genome of each species, of photoreceptor cells and of photosensitive molecules. Thus, the Pax genes play an important role in the development of this organ. These genes, which control the development of the region of the head, possibly participated in the process of formation of the eye very early in evolution, as they are detected in all metazoans. Recent researches revealed that even sponges, which do not present nervous or sensorial systems, possess Pax genes networks, though deactivated. The occurrence of Pax genes in invertebrates and vertebrates suggests, therefore, that the eyes could have originated in a common ancestor.

The presence of photoreceptor cells and of photosensitive molecules turns the visual process more efficient. In this sense, pigmented photoreceptors help direct the light. Photosensitive molecules, on the other hand, enable the transformation of the light particles (or photons) into luminous stimulus. The association of peropsins, a type of protein, with retinal, a derivative of vitamin A, possibly appeared before metazoans appeared on Earth, given that all the peropsins are related.

According to Schwab, the different types of eyes are divided into two groups. The camera-style eyes have a cavity covered by photoreceptors, which are capable of capturing light. This type is found in organisms as diverse as octopuses and humans. The compound eyes, on the other hand, possess multiple photoreceptor units called ommatidia. Each ommatidium includes two layers of lenses and a long

tube that conducts light to the photoreceptors, from which the nervous connections originate. We can find many animals with compound eyes in nature, such as, for example, crabs and insects.

MARKS IN THE EVOLUTION OF THE EYE

The evolution of the eye was inaugurated with cyanobacteria. These unicellular organisms transmitted the development infrastructure of a simple eye to the dinoflagellates, which present eyes pigmented with rhodopsin and flavin, proteins responsible for light attraction behavior.

The *Cnidaria* phylum, which originated 600 million years ago, is distinguished by the presence of an organ with four simple eyes and two camera-style eyes. This gives the jellyfish and the sea wasp a rudimentary vision. Such arrangement suggests that last common ancestor of the metazoans presented ciliated and rhabdomeric photoreceptors, which are characteristic of, respectively, vertebrates and invertebrates of today.

The evolution of bilaterality resulted in an explosion of life during the Pre-Cambrian and the Cambrian periods. Among the fossils found, ancestors of flatworms (Platyhelminthes) and roundworms (Annelida) stand out. These animals present simple and paired eyes, rhabdomeric photoreceptors and photosensitive pigments. The eyes found in the ancestors of tiger bears (Tardigrades) and velvet worms (Onychophora), on the other hand, enabled the evolution of the compound eye of the arthropods, which was effectively achieved with trilobites, which are arthropods characteristic of the Paleozoic (period between 542 millions and 251 millions of years ago).

Molluscs are also represented in the Pre-Cambrian. They possess various types of eyes, contributing to the success of the group. The eye of the cephalopods is remarkable for its similarity to the human eye. This is due to the fact that octopuses and

humans share 70% of the genes responsible for the formation of the eyes, indicating that the elements necessary for the development of the camera-style eye were already present in the last common ancestor of the protostomates (such as molluscs) and deuterostomates (such as humans).

The eye of the vertebrates starts its evolutionary trajectory with the hagfish. These animals possess a pair of tiny eyes covered with a transparent skin on each side of the head. Their retina presents ciliated photoreceptors, which is characteristic of the retina of vertebrates. The ancestors of the hagfish diverged into eels and lampreys. The larvae of the lampreys present an eye similar to that of the hagfish, developing into a camera-style eye. With retinas composed of cones and the presence of four visual pigments, lampreys are the precursors of color vision.

By the end of the Cambrian period, hagfish and lampreys had diverged from the ancestors of the fish with jaws. During the following periods, the current lineages of fish originated from this common ancestor, specializing the camera-style eye for the challenges of an aquatic existence.

The following eras witnessed an adaptive radiation of the camera-style eye of the vertebrates. The adaptations are directly related to the ways of life adopted by the different animal groups. Thus, the eyes of amphibians, reptiles, birds and mammals represent unique solutions to the challenges encountered, with surprising similarities in the various regulatory genetic processes.

The evolution of the eye reflects, thus, the evolution of life on the Earth. This organ enables the organism to arrange itself in space and time, allowing a direct interaction with the environment. By studying the different types of eyes, scientists have finally been confirming that they are, in fact, a result of the action of natural selection. Acting at random and always dealing with the unforeseen of nature, natural

selection has made possible a continuous adaptation of the organisms to different environments and ways of life present in this planet, as predicted by Charles Darwin.

Tami Bogéa, PhD Professor of the Undergraduate Program in Biological Sciences and of the Graduate (Master) Program in Vision Science and Head of the Center for Education & Health Studies (NESEDUC) at the Centro Universitário Celso Lisboa (UCL), Rio de Janeiro RJ. [1] Formed by microvilli

KONLIX

Rio de Janeiro (RJ)

Brick made out of waste

How much waste do you produce a day? According to a survey performed by Abrelpe (Brazilian Association of Public Cleaning and Special Waste Companies), each Brazilian produced, on average, 1,071 kg of waste per day, in 2015. Altogether, the country produced 79,9 million tons of waste. This enormous amount of waste causes great impact on the environment, and this has always been a source of concern for administrator Luiz Fernando Badejo. In search for new strategies to deal with the problem, he researched, during 15 years, ways of ways of chemically treating the detritus. Eventually, he discovered a technique capable of transforming this material into particles, with which it became possible to produce a series of pieces. And thus was born the Konlix process, whose flagship is the fabrication of ecological bricks.

ADESPEC – SPECIAL ADHESIVES

São Paulo (SP)

A solvent-free super glue

Only three months had passed since chemical engineer Wang Shu Chen had changed jobs when her body showed signs that something was wrong. She felt a marked fatigue and, in search of an explanation for it, she underwent some blood tests. The results showed a reduction in her white blood cells (responsible for the body's defense). The problem,

says Wang Shu Chen, was related to her new job at a large adhesive manufacturing company. Throughout those months, she had been exposed, albeit indirectly, to health-harming solvents. The researcher resigned, but was still concerned with professionals and consumers who would continue to be exposed to the risks of those components. And she decided to dedicate herself to creating an option that would not be harmful to people nor to the environment.

KINECT

Curitiba (PR)

A master stroke

Have you ever felt the need to have a technology "detox"? Well, it was during such a period, with no access to internet, cell phones or any other high tech equipment, that Alex Kipman, from Curitiba, had a revolutionary idea. A graduate in Computer Science, he was a Microsoft employee when he decided to spend his vacations in his aunt's ranch in Taquaral, inland Paraná. Delighted with that lifestyle, he questioned our dependency on gadgets and asked himself: how would the world be if technology disappeared? Those who like videogames already know the result of that epiphany. Alex didn't make technology disappear, but he helped make it invisible by leading the creation of Kinect, an accessory of Xbox 360. The novelty was launched some time after Nintendo Wii, which also uses body movements as commands, but does not eliminate the use of a joystick. With Kinect, the joystick became unnecessary, and the commands depend solely on the voice and gestures of the player.

LUA

Rio de Janeiro (RJ)

The worldwide impact of a programming language made in Rio

What do Angry Birds, World of Warcraft, Lego Universe and Star Wars – Empire at War all have in common? All these videogames carry in their DNA Lua, a programming language developed in Rio de Janeiro and present in innumerable digital projects all over

the world. It is used, for example, in Adobe Photoshop Lightroom program, in Ginga (Brazilian operational system for interactive TVs), in Cisco routers and in the computerized dashboard of Volvo and Mercedes cars. Who could have predicted such popularity when Lua started to be developed, in 1993? We were living the beginning of the internet, and, in the videogame world, Sonic and Mortal Kombat were great novelties. At this time, the challenge of scientists at the Tecgraf laboratory at the Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio) was to create a simpler language for projects of an oil company.

BIOLARVICIDE

Lorena (SP)

Against the *Aedes aegypti*, a compound that comes from sugar cane

There is an expression in Portuguese that says that someone “aimed at what they saw and hit what they didn’t see” – and this expression is true for many innovative discoveries. As is the case with a group of researchers from the Lorena School of Engineering at the University of São Paulo (EEL-USP). Interested in developing a biodegradable cleaning product, they eventually discovered that the compound created had even broader properties. The formula helps fight the proliferation of the *Aedes aegypti*. The mosquito, it is worth to remember, lays its eggs in clean and still water – it is in this environment that the larvae grow. Fighting the *Aedes aegypti* is a matter of public health, as the female mosquito, when sucking human blood to produce eggs, can transmit the virus that causes dengue fever, zika and chikungunya. First identified in Brazil in 2015, the zika virus is linked to the increase of cases of microcephaly in the country.

AEROMOBILE

Porto Alegre (RS)

Collective transportation inspired by sailboats

“It’s useless to increase the speed of the airplane. The problem is reaching the airport!” This sentence was registered in the memory of Gaucho entrepreneur Oskar Coester after a conversation with

business executive Ruben Berta (CEO of Varig), in 1959. From that, Coester decided to dedicate himself to the development of a new means of urban transport, which would improve mobility in a scenario that is increasingly affected by traffic jams. The inspiration came from sailboats. By thinking of the force of the air, capable of moving sailboats, Coester conceived the Aeromobile. The invention is equipped with a high-tech propulsion system, in which high efficiency industrial fans send the air through a duct that is placed inside the elevated track. It is the compressed air that moves the vehicle, pushing or pulling a plate attached to it.

GEO ENERGETICA

Paraíso do Norte (PR)

Sugar cane residues transformed into megawatts

The description of the technology developed by Alessandro Gardemann, from Paraná, is relatively simple: from agro-industry waste he obtains a biogas, which can be converted into electricity or into biomethane (a compound similar to vehicular natural gas). Besides that, Gardemann also extracts fertilizer from the substrate. The path that led to this model, however, was long and complex. The entrepreneur spent ten years involved in tests, adjustments and repetitions and mounted three pilot plants until he was finally able, in 2011, to start the operations of the first commercial plant of his company, GEO Energetica. In his trajectory, he helped develop a regulatory market for the sector in Brazil. Today, GEO Energetica is integrated to the network of the Electric System National Operator (ONS) and sells its energy in the open market.

BRAZILIANXS ►

The history of Brazil can be told in several ways. One of them is through innovation. The combination of the African, European and indigenous cultures created an original people: the Brazilians. This mixture,

manifested in the economy, in politics, in customs, led Brazil to become multiple. We are the country of the countryside, of the cities, of indigenous villages, industries, forests, laboratories, villages, condominiums, favelas. Our identity is diversity. On one side, a culture of pluralities; on the other, a society marked by inequalities. However paradoxical it may sound, difference is our connecting link.

These Brazils form a country without the same opportunities for all, but with the same potentialities for all. This instigates Brazilians – regardless of region, social class, ethnicity, gender or instruction – to invent, to swing, to dribble and to pass the ball on. To innovate. And the innovation of being Brazilian can only be understood by looking at Brazilians themselves and their stories of life. Some of them, extraordinary!

HEITOR VILLA-LOBOS

Rio de Janeiro, RJ (1887-1959)

It isn't by chance that his date of birth (March 5th 1887) was the date chosen to celebrate the Classical Music Day in Brazil. With over one thousand works, among operas, choros, chamber and orchestral music, Villa-Lobos reformulated the concept of musical nationalism. He was the only composer to participate directly in the Week of Modern Art (1922), in São Paulo, with three performances. His Choros series is from the 1920s, with 14 pieces in which he merges urban music, played on the streets and squares, with modern techniques of composition. A similar principle marks the *Bachianas Brasileiras*, composed between 1930 and 1945. In this series, Villa-Lobos traces parallels between the works of Johann Sebastian Bach (1685-1750) and the Brazilian folkloric production, such as Caipira music. Villa-Lobos was also the founder and first president of the Brazilian Academy of Music.

TARSILA DO AMARAL

Capivari, SP (1886-1973)

Tarsila is the author of one of the most famous Brazilian paintings – the “Abaporu” (1928), whose name

means anthropophagus, or man who eats man, in Tupi. The canvas, which was a gift from Tarsila to her husband, Oswald de Andrade, helped outline the Brazilian Anthropophagic Movement, theorized by Oswald. The idea was to devour the European culture, the imported techniques and patterns, in order to elaborate our own autonomous and diversified artistic approach. Such reflection had profound influence on the subsequent artistic movements, such as the Tropicalia. In line with the legacy left by Tarsila, Oswald and Raul Bopp, among others, a group of young musicians (such as Caetano Veloso, Gilberto Gil and Tom Zé) took several musical influences, bet on experimentation and transformed the Brazilian cultural scenario in the 1960s.

BARON OF MAUÁ

Arroio Grande, RS (1913-1889)

At the time of the Brazilian Empire, in a slavery society, where work was often considered degrading and becoming rich raised suspicions, Irineu Evangelista de Sousa made his dissonant voice heard. Known as the Baron of Mauá, he was the first great Brazilian capitalist and one of the pioneers of the industry in South America. His list of creations includes the first private bank of Brazil, the first railroad of the country (located in Rio de Janeiro) and the installation of the first telegraphic cable between Brazil and Europe. An entrepreneur, a liberal and an abolitionist, he was contested by the powerful who defended the rural economy and the slavery model. With the bankruptcy of the Mauá Bank, in 1875, he eventually had to sell most of his companies. He died in Petrópolis in 1889, one year after the Lei Áurea (which abolished slavery in the country) was signed, and few days before the Proclamation of the Republic.

NISE DA SILVEIRA

Maceió, AL (1905-1999)

This psychiatric doctor revolutionized the way people with mental disorders were treated in Brazil. Radically opposed to the aggressive methods employed at the time, such as lobotomy and electric shocks, Nise

defended that patients should be treated through artistic expression and the company of domestic animals. In 1946, she founded the Occupational Therapy Section at Pedro II Psychiatric Center (today called Instituto Nise da Silveira), in Rio. There she installed painting and modeling workshops, where she encouraged the patients to express themselves in a symbolic and creative way. Her approach introduced in the country Analytical Psychology, developed by Swiss Carl Gustav Jung (1875-1961). The Museum of Images of the Unconscious, founded by Nise in 1952, in Rio de Janeiro, keeps thousands of works of art made by her patients.

DIDI

Campos dos Goytacazes, RJ (1928-2001)

His was the first goal in Maracanã, in 1950, with the Fluminense shirt. With the Brazilian team shirt, Valdir Pereira, known as Didi, helped win the 1958 (Sweden) and 1962 (Chile) World Cups. In the 1958 edition, he was even awarded the prize of best player of the competition, besides being dubbed Mr Football by the European press. However, to writer Nelson Rodrigues, the elegant Didi was “The Ethiopian Prince of the Ranch” – a reference to one of the branches of the Carioca carnival at the time, known as Ranch. One of the trademarks of Didi on the field was the “dry leaf” kick: delivered with the external part of the right foot, it conferred an unexpected movement to the ball, in which it gained effect and suddenly came down. The midfielder also played for Madureira, Botafogo, Fluminense, Real Madrid and São Paulo, where he retired from his career as a footballer, in 1966. Afterwards, he worked as a coach in teams like Botafogo and Cruzeiro.

MACHADO DE ASSIS

Rio de Janeiro, RJ (1839-1908)

A grandchild of freed slaves, Machado de Assis lived most of his life in a slavery society. With his ironic and concise style, he produced some of the most important works of Brazilian literature, such as “Dom Casmurro”, “The Posthumous Memoirs of Brás

Cubas” and “Quincas Borba”. One of his main innovations was to transform the characters in authors of the books in which they featured, leaving readers scratching their heads. Did Capitu cheat on Bentinho, as defended by the narrator of “Dom Casmurro”? Although Machado de Assis never traveled very far from his homeland, his stories have universal appeal. His writings dialogue with authors like Shakespeare, Cervantes and Dante, and also inspired many others, including Borges and Cortázar.

PAULO FREIRE

Recife, PE (1921-1997)

One of the greatest thinkers of pedagogy in the world and patron of Brazilian education, Paulo Freire subverted literacy methods by proposing a new relationship between teachers and students, bringing school closer to the reality of the students. To him, the ability to read and write was connected to the consciousness process, as a tool that enables the oppressed individual to break free. His endeavor in popular education inspired teachers of the entire world, especially in Latin America and in Africa. But it also made him persecuted – Freire was one of the first Brazilians to leave to exile after the military coup, in 1964. Paulo Freire received the title of Doctor Honoris Causa from twenty-seven universities, and also the UNESCO Prize for Peace Education (1986), among many other honors.

OSCAR NIEMEYER

Rio de Janeiro, RJ (1907-2012)

Copan, the Pampulha Modern Ensemble, the Niterói Contemporary Art Museum, the Latin America Memorial... With his unmistakable stroke, Niemeyer left a vast list of important works in several cities of the world, besides projecting one of them: Brasília, a task he carried out together with Lúcio Costa. Influenced by Le Corbusier, with whom he collaborated in the project of the United Nations Headquarters, in New York (USA), Niemeyer shared with the French architect the belief that architecture could transform society. Due to his political militancy,

he left to exile in France in 1967, returning to Brazil after more than a decade. In 1988, he received the Pritzker Architecture Prize, an honor often called the “Nobel Prize in Architecture”.

TIA CIATA (AUNTY CIATA)

Santo Amaro da Purificação (BA) (1854-1924)

“Little Africa” – so was known the region near the port, in Rio, where freed slaves lived. In this historical home to the African Brazilian community, an address stood out: the house of Hilária Batista de Almeida, known as Tia (Aunty) Ciata. The most famous of the Bahian aunts in the beginning of the 20th century, she arrived at the capital of the Empire at the age of 22, following the exodus that became known as Bahian Diaspora. To support herself, she began to sell tidbits in trays on the streets of the city center. Eventually, her house began to attract people who were not only interested in the typical dishes she prepared, but also in the Orixá cults and in the festive music gatherings that she promoted. This public was composed of artists like Pixinguinha, João da Baiana, Heitor dos Prazeres and Donga. By welcoming and incentivating this interaction, Tia Ciata had a very important role in the birth of Samba. It was at one of the parties in her house that Donga and journalist Mauro de Almeida composed “Pelo Telefone” – first song ever as a Samba, in 1916.

SANTOS DUMONT

Palmyra, MG (nowadays, Santos Dumont) (1873-1932)

The nickname “Father of Aviation” makes sense: in 1906, Alberto Santos Dumont made the first flight aboard an aircraft fueled by a gasoline engine, the 14-Bis. The feat, witnessed by a crowd in Paris, showed the world that it was possible to take off and land without external aid. But the truth is that the genius of Santos Dumont was not restricted to aviation. Embodying, like no other, the spirit of “do it yourself” he created the wrist watch and a hot water shower system, among other inventions. Part of the fruits of this brilliant mind can be seen at the Enchanted – house projected by Santos Dumont in Petrópolis,

which even features an astronomical observatory. The place now houses a museum in his honor.

INEXSPECTATA - UNEXPECTED 🌐

One time, architect Oscar Niemeyer was asked how he projected. The answer was straightforward: “I always look for the unexpected”. The unexpected is closely connected with innovations, and great creators know how to make use of the surprises they encounter. A popular story is that of penicillin, when, in 1928, Scottish bacteriologist Alexander Fleming, instead of simply discarding bacterial cultures contaminated by fungi, noticed that there were empty areas in some of them, indicating the action of a bactericidal substance. That is how an important medical discovery came to light.

Here, the development of a bandage made of latex extracted from Brazilian rubber trees, the biomembrane, is another “solution by chance”. The unexpected (“inexpectata”, in Latin), is connected with natural factors – such as the changes in the pattern of rains in Brazil, which demand adaptations – and also social, cultural and economic factors. Science and innovation in the country should respond to novelties and make an opportunity out of the unexpected.

PLATE CISTERNS

Simão Dias (SE)

The invention that appeases the thirst in the Sertão

The story of Manoel Apolônio de Carvalho, from Sergipe, proves that the capacity to innovate is independent of age, schooling or social class. His childhood was tough: he had to walk 13 km to fetch water. As a teenager, he moved to São Paulo, where he started to work building swimming pools. He was only 17 when he came up with a marvelous idea: to adapt the precast cement plates from the swimming pools to install water tanks in the Northeast, where the drought caused so much suffering. One question

remained unsolved: how to fill the tank with water? The solution was to make better use of the rainy seasons, which led to the development of a system with pipes, gutters and a natural fountain pump.

GREEN PLASTIC

Triunfo (RS)

From Brazil to outer space

When American astronauts of the ISS (International Space Station) needed to fabricate a tool using 3D printing, they resorted to a technology developed in Brazil: the green plastic. It is the first plastic in the world that comes from a 100% renewable source: sugar cane. The material is totally recyclable, and its production captures carbon dioxide from the atmosphere, unlike what happens in the manufacturing of petrochemical plastic, which emits CO², the big villain of the greenhouse effect. The material is not exclusive for space travelers. Actually, it is much likely that it is already present in your daily routine. Since it started to be manufactured, in 2010, the green plastic began to be used in food, cosmetics and beverage packaging, and also in trash bags, among other products.

FILTER MADE WITH COAL FROM AÇAÍ SEED

Moju (PA)

Solving two problems with one stroke

At the age of 17, as a student of a state school in the interior of Pará, Edivan Pereira was able to come up with an invention that is worth two. His finding is an activated charcoal made from açai seeds. The novelty works as a filter, removing from the water impurities that can cause diseases. Besides, by using the açai seed as raw material, the young man was able to make use of something that would end up in the trash. The two matters – quality of water and appropriate waste disposal – are particularly relevant in Edivan's city, Moju. The city is considered a great açai wine producer – and the seeds are the waste from this process. There, specially in the peripheral neighborhoods and in the riverside communities, the population usually drinks water from taps or wells,

without the appropriate treatment, which increases the risk of diseases and worm infections.

WATEAIR

Valinhos (SP)

Would you like a glass of freshly made water?

What would you think of having a water making machine, which produces the liquid from air humidity, in your home? Too futuristic? Well, this machine already exists and was created by a Brazilian. Mechatronics engineer Pedro Paulino started to develop this concept in the 1990s, while working on water production for the hemodialysis equipment of a multinational. In 2010, he patented that technology and set up a company. It was the birth of Wateair, junction of the words "water" and "air". Now, he seeks to improve his invention in search of a version capable of producing millions of liters of potable water per day. The objective is to ensure water supply to communities that face periods of draught, a problem that may affect ever more people due to climate change.

INDIGENOUS CLIMATE ALERT

States from the North and Central-West regions of Brazil

Forecast that combines science with traditional knowledge

Lack of rains, heat, ever more frequent fires. The problems resulting from climate change affect us all; however, a population that is particularly vulnerable to this scenario is the indigenous peoples. In order to help in the adaptation of these peoples, researchers of the Amazon Environmental Research Institute (IPAM) created the "Indigenous Climate Alert" program. The initiative envisages the development of an app capable of providing information about the weather to various groups that live in the Amazon forest, using a language that is adapted to the different communities. In practice, this means warning in advance about severe draughts and variations in rainfall patterns, among other surprises. Thus, the tribes will be able to prepare themselves for these

events – they will have the chance to adapt their agricultural calendar, for instance.

CREATIONS AND PLANTATIONS WITH SALTY WATER

Petrolina (PE)

Overcoming problems in the semiarid

Very often, when we are finally able to solve a problem, we eventually find out that the answer does not close the subject, but leads to new questions. One question leads to another and, through unexpected challenges, we advance. An example of this is a project that is being carried out in the Brazilian semiarid. In this region, water is scarce, and the subterranean water resources present high salinity. In order to solve this problem, at least three thousand desalinators are used. Such measure, however, generated an environmental impact: the waste from the process was dumped without treatment, which left the soil unsuitable for agriculture. The situation imposed a new question: how to deal with these dumps? Faced with this question, researchers at Embrapa Semiarid elaborated a system that makes it possible to farm fish and plants with brackish water.

OPTREE

Belo Horizonte (MG)

Design and Sustainability

Have you ever heard of organic photovoltaic films? In order to facilitate, we will call them OPV, the acronym in English. Despite its complicated name, this technology represents a simple proposition: to create surfaces capable of converting sunlight into electricity. It is solar energy production, but in a perfected version. First, the roll-to-roll printing in OPV requires ten times less energy compared to traditional solar panels. Besides, it has low cost, utilizes organic materials and is easily recyclable once its lifespan is over. Added to that is the fact that it converts energy even in low luminosity conditions and it does not largely depend on the angle at which sunrays are incident. At last, it is worth pointing out a feature that makes this third generation of solar cells even more attractive: the film is customizable.

IMPROMPTU - IMPROVISATION

We can always improvise. To live in houses placed on uneven or swampy terrains, to make the street a sports court, to reutilize materials. Innovation can flourish from improvisation, from situations that surprise us and lead us to fill gaps – from the Latin “impromptu”. In the sciences or in the arts, improvisation – invention in real-time, without previous specific preparation, based on notable creativity and instant inspiration, often supported by profound technical ability – can be an answer to the unexpected. They are efficient solutions that, later, can be perfected by traditional methods.

Great personalities became famous for searching these non-linear paths of invention. A multifaceted artist, Hermeto Pascoal transforms even microphonia into pleasant tones; Dercy Gonçalves dominated the stages with unusual lines; in football, Mané Garrincha was the exponent of a unique and ravishing spectacle. Beauty, surprise and efficiency can emerge from improvisation.

RETHINKING INNOVATION: THE ROLE OF SOCIAL TECHNOLOGY IN HUMAN DEVELOPMENT

In spite of the historical gaps in the field of research and development (R&D), Brazil still appears as an important international actor in the field of science and technology. The country is currently responsible for about forty thousand of the scientific publications in the world, which represents approximately 3% of the world's academic articles. Added to this is the fact that in the country there is a solid and traditional institutional apparatus for scientific production, involving ministries, research-funding foundations, scientific exchange agencies and universities spread over the 27 Federation Units.

Nevertheless, the primacy of “formal” or said “academic” scientific knowledge often leads to a relative (and unfair) invisibility of other possible forms of producing innovation and social transformation based on the local knowledge or on the accumulated experience of traditional communities.

The notion of “social technology” - understood as products, techniques or reapplicable methodologies developed locally by the community itself and which lead to a real social transformation – should be seen as a vector for development since it is, by excellence, the most perfect translation of the human ability of shaping the reality around us. In other words, social technologies – as seen in classic Brazilian examples such as the popularization of cisterns in the Northeastern semiarid; the simple, but effective, technique of the homemade sugar-salt ORS (oral rehydration solution); or even low cost methodologies for the construction of popular houses – have become, over time, concrete responses from society itself to problems that are typical of our often surpassed or outdated models of economic development.

We should, therefore, also consider the immense potential of social technologies in the realization of the new world development agenda, the so-called 2030 Agenda. The 17 new sustainable development goals (SDGs) stipulated by the UN member countries address very concrete and universal challenges related to housing, education, rational use of water, energy, health and income generation.

In a world where resources are scarce – and not infrequently penalized with severe humanitarian, water or food shortage crises –, social technologies are democratic and effective responses to problems that transcend borders and are, consequently, common to all humanity. In this perspective, considering their impact in the life of the common citizen, the SDGs would be, therefore, applicable both in wealthy and in developing countries, and their realization

depends upon the most various arrangements and possible combinations.

Given their eminently informal character, as not all social technologies are patented, measuring their actual economic impact is a challenge – even though there are plenty of studies on their social impact in the life of communities all around Brazil.

However, an indicative to analyze the growth in importance of social technologies internationally could be the amount of funds invested in international aid (Official Development Assistance – ODA). In 2015, they added up to 130 billion dollars. Although they have dropped, given the current world crisis, the investments involving the utilization of social technologies as concrete solutions for the developing countries of Latin America, Africa or Asia still represent a large portion of the current South-South cooperation programs.

Another perceivable tendency is that in the last two decades Brazil has gone from traditional demandant of international technical cooperation to a relevant provider of cooperation through bilateral or multilateral agreements. Innovations and methodologies developed in Brazilian territory, many of which also with the support of international development agencies, from then on started to be “exported” to other continents which, despite having customs or languages that are different from ours, share the same challenges or the centennial inequalities that have permeated the construction of their identities as nations.

The solution to actual problems locally, the so-called social technology, thus travels very well in a world of dichotomies and contrasts typical of our postmodernity. The difficulties of the machinery of government in thinking public policies of territorial character – be it for the Amazon region or for the agreste, for urban centers or for the most distant corners of the interior of the country, or even for highly educated strata versus contingents of semi-literate young

people and adults – call for “bottom-up” solutions that do not serve merely to fill gaps left by the government, but that demonstrate the mobilizing and creative potential of our society in a world in constant evolution and mutation.

The social technologies should, therefore, be fomented as efficient mechanisms for income generation, the empowering of traditionally marginalized groups and the reduction of gaps between rich and poor. However, above all they represent a paradigm shift in a traditionally western and Eurocentric model of production of science and innovation. The valorization of the local knowledge and culture implies in giving voice to those who, through attentive observation of reality around them and the old expedient of “trial and error”, manage successfully and creatively to improve their livelihood and quality of life.

Fabio Eon, Deputy Coordinator of Social and Human Sciences of The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) in Brazil.

MOVPAK

Salvador (BA)

Mode of transport that fits into the backpack

You probably already know this: moving around in a big city can be a real saga. Hours and hours lost in traffic compromise the quality of life of the population, affect the economy and aggravate the air pollution – a scenario that tends to worsen as the population grows. What everyone wants to know is: how do we solve the problem of urban mobility? It is necessary to think of new ways of facilitating the transport of people around the city, in an integrated, effective and non-polluting way. These criteria apply to MovPak, a backpack that comes with an embedded electric skateboard. Developed by Hugo Dourado, it captured the attention on crowdfunding platforms and was collectively funded by supporters from all over the world. The delivery of the first units, which will be made in China, is scheduled to this year.

MOSER LAMP

Uberaba (MG)

Bottled light

It was a decorative piece that lit in mechanic Alfredo Moser the idea that would transform his life. He was in the house of a relative when he noticed a tiny retorted bottle decorating the table. Or rather, what caught his attention was the reflection that it threw on the wall when struck by sunrays. That sudden clarity seemed to respond to a huge concern of Moser at the time: the risk of a blackout. The year was 2001, and Brazil was going through a serious energy crisis, motivated, among other factors, by the reduction of rains. After all, hydroelectric plants account for most of the electricity generated in the country. At that moment, Moser had an insight: what if there was a way to lighten dark places with a “lamp” that, instead of using electricity, reflected sunlight?

FAVELA ORGÂNICA (ORGANIC FAVELA)

Rio de Janeiro (RJ)

Anti-waste recipe

Peels, seeds, stalks... In the kitchen of many homes, they would be discarded, but here they gain the status of main ingredient. Chayote peel quiche, eggplant stroganoff with cauliflower stalk and tangerine peel biscuits are some of the specialties of the Favela Orgânica (Organic Favela) team. The project began in 2011, in the Babilônia and Chapéu Mangueira communities, in the South zone of Rio, when six women united for a common goal: to utilize the foods in their entirety. With this, they not only made it possible to fight hunger, but also to improve the quality of nutrition and to reduce the amount of waste generated. The initiative resulted in a method that promotes alternative gastronomy, with workshops not only in other Brazilian states but also in other countries, and has received prizes and honors worldwide.

ECOTELHA (ECOTILE)

Manaus (AM)

A new use for natural fibers

Some things are present in our lives for so long, in

such a discrete way, that we don't usually question whether they can be improved – gaining new features or generating less environmental impact, for example. But those who are interested in innovation know very well that good ideas can emerge when we take a fresh look at these everyday elements, with which we are used to. An example of this is the development of a new tile by researchers at the Federal University of Amazonas (UFAM). After more than a decade of studies, the team was able to reach the "recipe" of an option that is more sustainable, more resistant and cheaper than conventional tiles. The initiative also brings advantages from a social point of view, by involving local communities in the supply of raw materials.

CARTEIRO AMIGO (FRIENDLY POSTMAN)

Rio de Janeiro (RJ)

A transformative map

Sila Vieira and Carlos Pedro worked as census takers of IBGE when they verified a problem. Among the many difficulties faced by favela dwellers in Rio de Janeiro was the absence of address. Without it, these people could not receive bank payment slips, letters, notifications or online purchases. On their own initiative, the two friends decided to include two questions in the census questionnaire: 1. Would you like to receive letters at home? 2. Would you be willing to pay a small fee for this service? The answer was unanimous to both questions: yes. Sila and Carlos were standing before a good opportunity for entrepreneurship. They only needed to find out how to meet that demand. That was the seed of Grupo Carteiro Amigo (Friendly Postman Group).

AETRAPP

Águas Lindas de Goiás (GO)

Everyone with an eye on the dengue mosquito

The engagement of the population is an important part in the fight against the *Aedes aegypti*, the mosquito that transmits the dengue, zika and chikungunya viruses. As it lays its eggs in clean and still water, any bucket or tire abandoned in the yard,

when exposed to rain, can become a breeding site. In order to encourage the people to participate in the monitoring of the insect, researchers are developing the Aetrapp project. The initiative bets on a new software and on the power of collaborative actions to make the identification of focuses of proliferation of the *Aedes aegypti* simpler and faster. The novelty can provide valuable information to public agents, enabling the adoption of more precise strategies of vector control.

MULTIPLANO (MULTIPLAN)

Cascavel (PR)

A true lesson in inclusion

Rubens Ferronato was preparing to teach a differential and integral calculus class at the Faculty of Applied Sciences in Cascavel (PR), when he noticed that one of the students enrolled in the class was visually impaired. In the face of the student's difficulties to understand the graphic interpretations proposed, Ferronato started to develop an individual work with him. However, he soon found out that traditional methods were slow and ineffective. Willing to find a new form of transmitting the lesson content, he had an insight when he saw perforated plates in a building materials store. Associated with rivets, rings and elastics, the plate made it possible to form the most diverse images, with tactile appeal, that demonstrated the logic behind concepts of trigonometry, statistics etc. The novelty was named Multiplano (Multiplan).

PROJETO GELO SOLAR (SOLAR ICE PROJECT)

Mamirauá Reserve (AM)

Clean energy flourishes in the amazon

The trip from Vila Nova do Amanã, in Marãá, and the city of Tefé, both in Amazonas, is long. It takes at least eight hours to complete the route on board a canoe – but the journey may extend to 15 hours during periods of drought. The boat usually also carries fish, fruits and other foods, which are sold in the town. This is an important source of income for the population. In order that the food does not rot along the way, it is essential

to conserve it in boxes with ice. However, how is it possible to obtain ice without access to electricity? This is a problem that many riverside communities face. In the interior of Amazonas, these communities rely solely on small diesel generators, an option of low efficiency and high operational, maintenance and distribution cost. From this scenario, members of the Mamirauá Institute and researchers at the University of São Paulo (USP) developed an unprecedented project: a machine that produces ice from solar energy.

AWANI JÖ - COLLABORATION

German philosopher Hannah Arendt observed that an essential aspect of the human condition is that we are many. We only develop completely in society, being a part of a collective that embraces, receives, instructs and transcends us. Nowadays, in a world where technology connects all the people, “do it yourself” has become a model for the creative processes. However, “do it together” (from Ioruba “awani jö”, or “we are together”) remains a platform for faster, broader and more equitable solutions. From the collaboration between architects and Carnival professionals to the construction of complex satellites, products and processes that are developed collectively prove to be efficient and dynamic.

Shared creativity can significantly change the life of a group, stimulate the operation of a company or support the development of the country. Valuing the collective construction of knowledge propels society, culture and the economy forward, enabling inovações from which everybody can benefit.

TELHADO FLUTUANTE (FLOATING ROOF)

Rio de Janeiro (RJ)

Partnership that ended up in Samba

A modernist building, another one eclectic. Both part of the MAR (Rio Art Museum). How to unite the two constructions, of such different styles, in a

fluid way? The Bernardes + Jacobsen Architecture office proposal came in the form of a roof with its unique aesthetic, inspired by water ripple, which would cover the two buildings. There was only one problem left to solve: how to make this idea viable? That was when plastic artist Carlos Lopes got on the scene. From Amazonas, he already had experience with the attractions of the famous Festival of Parintins, where the dispute between the folkloric oxen Caprichoso and Garantido take place. Besides, Lopes has services for several samba schools in Rio and São Paulo under his belt. “It was a new thing, you know, because before this, we made floats. Being invited to do such a work was a great satisfaction”, recalls the artist.

LINCE

São Carlos (SP)

Diagnosis and treatment in record time

Nobody likes waiting, but some waits are particularly distressing, like the one that precedes a test result or the start of a health treatment. That is why a Brazilian invention represents great news for people with skin cancer. According to the Brazilian National Cancer Institute (Inca), this is one of the most common tumors in Brazil; however, when detected early, it has a good chance of healing. In order to speed up the therapeutic process as much as possible, researchers at the University of São Paulo (USP), in partnership with the company MMOptics, developed Lince. The name makes justice to the speed of the equipment: it is capable of diagnosing and starting to treat the problem on the same day, in a practical and effective way.

HUNI KUIN

Jordão (AC)

Indigenous culture inspires videogame

A couple of indigenous twins have special powers – a gift they inherited from their mother, the boa constrictor Yube. He, a young hunter, aims to become a healer (mukaya). The girl, an artisan, wants to become a master of drawings (kene). In order to

achieve their goals, they need to face a journey full of challenges, but during which they will also be able to acquire the wisdom and abilities of their ancestors, of the spirits, of the animals and the plants. The learning with the visible and invisible beings of the forest (yux-in) will enable them to become real human beings (Huni Kuin). This is the plot of the game Huni Kuin: Yube Baitana ("the pathways of the boa constrictor"). It is the first videogame to be developed in Brazil collectively with an indigenous group.

GOOGLE EARTH PARTNERSHIP WITH THE SURUÍ TRIBE Cacoal (RO)

Digital solution with traditional knowledge

It was in 2007, in a lan house, that the cacique Almir Suruí first got in touch with Google Earth. And what he saw on the screen was a more effective digital tool for the defense of his people than the traditional archery. Through technology, they would be able to monitor their territory (between the states of Mato Grosso and Rondônia) and report illegal actions in the forest. "The invasion of the indigenous land is something continuous", comments the cacique. "They began to threaten me. Eleven leaders have already been killed. My people were not prepared to defend themselves except by using bow and arrow. But we could not do this anymore, so we have to prepare ourselves and pursue this dialogue with a society that is not ours.

BLIIVE Curitiba (PR)

Time is money

Shared economy is a concept that has been gaining strength, making room for new types of service, from paid car rides to room rentals. Have you ever thought of how many opportunities this scenario offers? What experiences or goods would you like to share? Lorra Scarpioni used this scenario to propose an exchange system that dispenses with money and valorizes another treasure: time. That is the basis of the platform Bliive – whose name refers to "believe". To be part of this online community, it doesn't

matter how much you have in the bank: what really matters is the time you are willing to offer to others.

COLAB Recife (PE)

Citizenship on a cell phone screen

New technologies have changed the way we relate to others, the way we get informed and the way we consume. But how can they transform the way we exercise our citizenship? That is a decisive question when we think, for example, of intelligent cities. What are the necessary tools for a more active participation of the population? This discussion is already in progress in some Brazilian cities, and part of it has to do with Colab. Born in the technological park of Porto Digital, in Recife, this free app uses geolocation technology to simplify and speed up the communication between citizens, prefectures and companies. And it was considered by the United Nations (UN) one of the five best apps in the world for public supervision.

HAND TALK AND PRODEAF Maceió (AL) and Recife (PE)

Did you understand?

Can you read the above title (in sign language in the Portuguese version of manual)? If the signs look indecipherable to you, you should know that written Portuguese looks equally enigmatic to many of the hearing impaired in Brazil. Around 70% of them do not use Portuguese in reading or writing, communicating themselves exclusively through Brazilian Sign Language (LIBRAS). Technology, however, can be a great ally in building a bridge between listeners and deaf people, as demonstrated by two apps developed by young people of the Northeast: Hand Talk and ProDeaf.

AMAZONIA-1 São José dos Campos (SP)

Race for space autonomy

Attention! Countdown to the launching of the first high complexity space equipment designed, assembled and tested in Brazil. In 2018, the Amazonia-1 satellite

shall take flight, at an orbit altitude of 750km from the Earth, with the mission of monitoring the country's natural resources, such as the Amazon forest and the water resources. The artifact, which will weigh just over 500 kg, is being developed in a super laboratory in the National Institute of Space Research (Inpe). Around R\$ 265 millions were invested in the project, which involves almost 300 people. The project received funding from Finep (Brazilian Innovation Agency)..

LUMA

Rio de Janeiro (RJ)

A carioca robot in Antarctica

The task: to inspect underwater tunnels of the dams of the cities of Areal and Macabu (in Rio de Janeiro), which, built 60 years earlier, had never gone through a thorough inspection. The (long) list of difficulties: the tunnels were long, narrow, and conduct murky waters, making it impossible for divers to work. Solution 1: using robots from oil platforms. Result: they were too big and used short, bulky and heavy cables to obtain energy and to communicate with the computers. As the tunnels of Areal had 1,2km of extension and the ones of Macabu had 5km, the plan didn't work well. Solution 2: developing a robot that would overcome these specific challenges. That was when researchers at the Electrical Engineering Control Laboratory of COPPE, unit of the Federal University of Rio de Janeiro that coordinates specializations in Engineering, got on the scene.

EMBRAER

São José dos Campos (SP)

Partnerships help to fly higher

Brazil has its place secured in the history of aviation. And not just because the first controlled flight was performed by a Brazilian – Alberto Santos Dumont, aboard of his 14-Bis, in 1906. The country's strong connection with the sector also has to do with Embraer, the third largest aircraft company in the world. Throughout almost 50 years, Embraer conceived, produced and sold around 30 different aircraft models, present in more than 100 countries. The company

produced more than eight thousand commercial, executive and defense and security aircrafts, jet models and turboprops, resulting from investments in research, development and innovation. Embraer won first place at the Finep Innovation Awards in 2012.

INNOVATION IN BRAZIL

DELAY IN OBTAINING PATENTS IS ONE OF THE CHALLENGES FACED BY THOSE WHO DEDICATE THEMSELVES TO INNOVATION IN THE COUNTRY

Have you managed to develop a new product or process? Time to think of obtaining a patent – a document issued by the federal government, which ensures the inventor that he or she will be remunerated for his or her creation. In Brazil, the holder of a patent has a monopoly over his or her creation for twenty years (starting from the date of application). You have to give all the details about how to reproduce your discovery – the "recipe" will be available to the public, in order to stimulate the continuous advance of technology. However, other people and companies will only be able to use freely what you invented when the validity of the patent expires.

The problem is that, in Brazil, the waiting line to register a patent is quite long and the wait for this document can last many years. According to the National Institute of Industrial Property (INPI), responsible for the concession of patents in Brazil, the average time to register a patent is almost 11 years.

There are exceptions. In some areas, considered priority, the analysis process is more agile. That is the case, for example, with medicines for use in public health-care and technologies that benefit the environment.

Let's compare the national scenario to other countries? In Europe and in Japan, the estimated time for the concession of a patent is five years and a half. In

India and Argentina, this term is of approximately six years and a half. In the United States, on the other hand, a patent application usually takes three years and a half to be granted. The information is from George Mason University (USA), from data of 2015.

Behind all this there is an important fact: while Brazil has less than 300 researchers to analyze the patent process, in the United States there are almost 8 thousand people doing those analyses, which consider, for instance, if the invent already exists somewhere else.

The consequences are clear; you just have to look at the position reached by Brazil in the rankings of the World Intellectual Property Organization (WIPO). We are the tenth country with more patent applications. However, we are in 30th place when it comes to the number of valid patents, behind countries like Turkey, South Africa and India.

This situation makes life difficult for those who wish to innovate – and who already encounter many obstacles, such as the high costs of the creation of a new product or service, the considerable risk of financial losses and little access to financing sources.

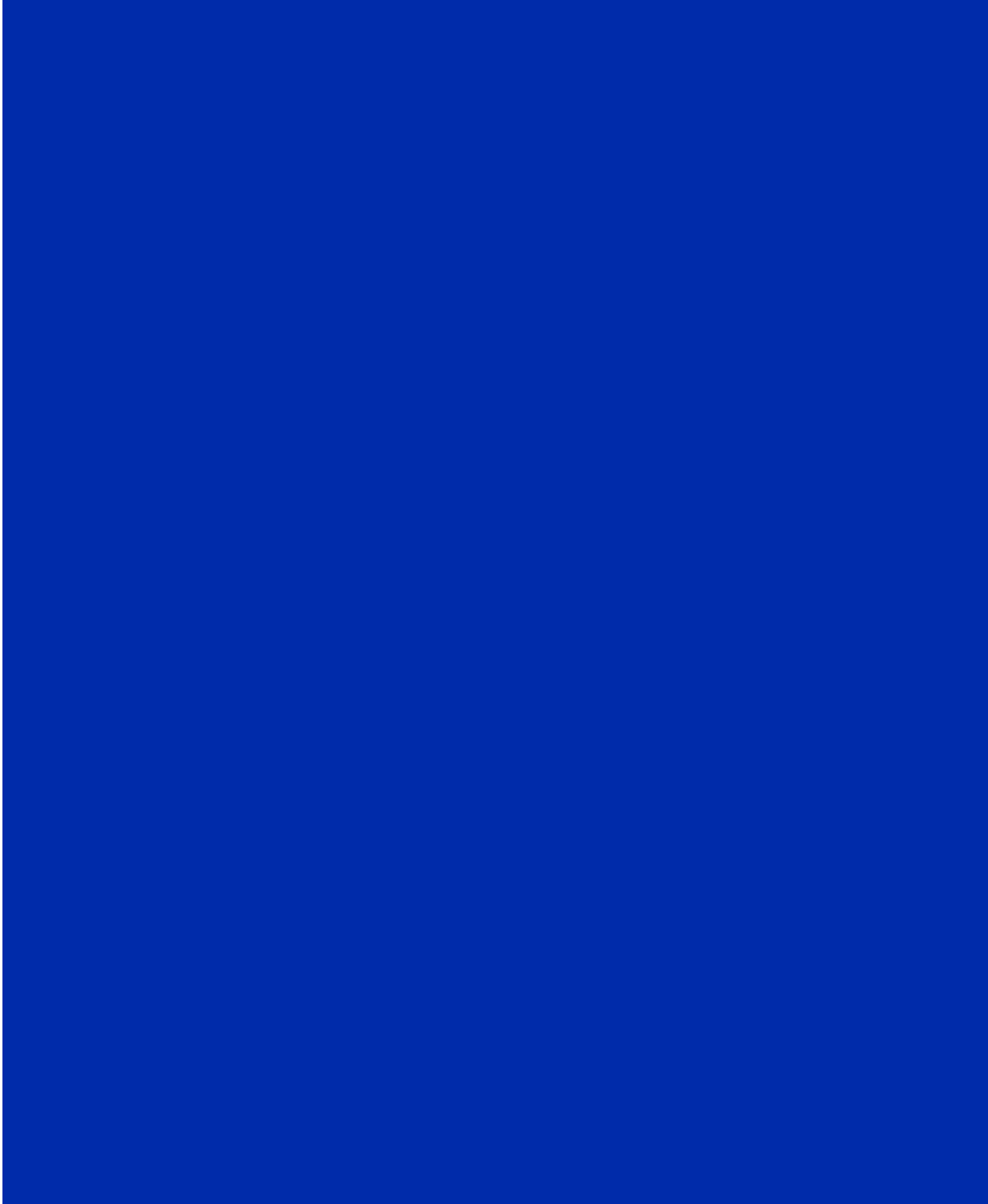
LICENSES AND TECHNOLOGY TRANSFER

As we said before, the holder of the patent has the monopoly over his or her invention for twenty years. However, the patents can be licensed to companies interested in that product or service. Besides, there is technology transfer, in which the holder of the license can pass on the “recipe” of that novelty to others. Only by the registration of contracts can legal certainty be guaranteed in negotiations that involve industrial property rights.

Sometimes, this innovative “recipe” is appropriated by companies without going through these procedures. That generates disputes that can reach the court, in long and exhausting processes.

Done properly, technology transfer can be very important in several fields, especially medical and pharmaceutical areas. An agreement between Brazil and Mozambique, for instance, enables the African country to produce antiretroviral drugs for combating HIV, the AIDS virus. On the other side, Brazil is self-sufficient in the production of tetanus, diphtheria, pertussis, hepatitis B and recombinant vaccines thanks to the technology transfers that took place two decades ago.

In general, though, the technology exchange balance is still far from equilibrium in Brazil. In 2015, the country invested more than US\$ 1,3 billion in the purchase of technology and exploitation of international patents. For the supply of technologies, assignment and licensing of patents, Brazil received almost ten times less: US\$ 116 millions.



TEXTOS EN ESPAÑOL

Crear, reinventar, conectar. Los caminos que innovan están llenos de curvas, desvíos, posibilidades, derivaciones. ¿Y si, al final, usted se equivoca? Piense, cambie la dirección del timón y continúe con su nueva ruta. Acciones sociales de inclusión, artefactos inspirados en la naturaleza o el desarrollo de altas tecnologías, las creaciones brasileñas se exhiben múltiples, tales como los ríos y caminos de un país continental. Invenciones que expresan nuestra creatividad y nos traen lo nuevo en todas las escalas, desde la producción artesanal a la gran maquinaria industrial, de los equipos especializados a las herramientas de la vida diaria. En la Naturaleza, no somos los únicos que innovamos. La inmensa diversidad de la propia vida refleja innumerables secuencias de innovaciones, que han ocurrido en procesos evolutivos milenarios. Poco a poco, los seres humanos se descubrieron también como una fuente inagotable de ideas y proyectos. En muchas dimensiones de creación, en las técnicas, en las artes, en las prácticas y en las producciones, los brasileños se demuestran acostumbrados a las novedades – a las grandes creaciones a la brasileña. No importan el nivel de estudios, el poder adquisitivo, el género, la ubicación, la etnia o la edad – en los diálogos entre individuos, grupos, empresas e instituciones vive un país que late, inventa y planta esperanzas para el futuro. Las innovaciones nos implican, conectan y se cruzan en todo tiempo. ¡Venga a crear con nosotros su propia gran innovación!

“El conocimiento y la creatividad son como los pájaros. Ellos ganan retos, rompen barreras sin límites para volar. Audaces, apuestan a lo desconocido, como la Finep apuesta en la innovación como catalizadora para el desarrollo. Por lo tanto, la entidad se une al Museo del Mañana, que recibió 1,4 millones de visitantes en poco más de un año. Juntos, hacen posible la exposición INOVANÇAS – Creaciones a la Brasileña, una iniciativa

que permitirá a los presentes participar, de una manera lúdica, en un recorrido por el universo de las invenciones de Brasil.

Este vínculo se estableció cuando la Finep participó como conservadora de la concepción del equipo cultural carioca. Ahora, este vínculo se estrecha en el momento en que la financiadora cumple 50 años, reafirmando su misión de apoyar la investigación científica y tecnológica, con enfoque no solamente en el crecimiento económico a cualquier costo, sino en el desarrollo sostenible basado en la sociedad, la economía y el medio ambiente.

Desde 1967, somos la institución brasileña capaz de movilizar a todo el sistema de innovación. Acumulamos conocimientos técnicos y experiencia en la política pública. Financiamos proyectos relacionados con los diversos actores de la cadena – universidades, institutos de investigación, empresas. A lo largo de cinco décadas, aproximadamente 30.000 iniciativas tuvieron el apoyo de la Finep, tales como el estudio de viabilidad del puente Río-Niterói, el avión Tucano, de Embraer, y el nuevo anillo acelerador de partículas de Brasil, el Sirius, considerado uno de los mayores proyectos de la ciencia brasileña.

La asociación con el Museo viene a coronar un momento histórico en el que el arte, la cultura y la innovación se unen para construir el Brasil soñado por todos los brasileños. Esperamos que las 39 vitrinas puedan inspirar a los innovadores del mañana.”.

Marcos Cintra, Presidente de Finep

No hace mucho tiempo que el Museo del Mañana ha abierto sus puertas con la misión de fomentar cuestiones sobre el mañana que queremos. Desde entonces, el Instituto de Desarrollo y Gestión – IDG se ha dedicado a operar un gran desafío, que va mucho más allá de la gestión de un espacio

democrático, abierto a todos, y capaz de consolidar la idea de que los museos pueden ser espacios estimulantes y divertidos.

Somos conscientes de que, lo que hacemos en el Museo del Mañana, estimula a que las personas se comprometan más con la ciencia y se sorprendan más por la cultura. Y fue con esta premisa que nos ocupamos también en la causa de la innovación, tan importante en la mejora de los procesos de gestión y en la percepción de lo que somos capaces. De donde el conocimiento científico y el conocimiento aplicado nos pueden llevar.

Inovações – Creaciones a la Brasileña es el resultado de esta motivación que ha instigado y estimulado al IDG desde su primer día al frente del Museo del Mañana. De la experiencia que hemos adquirido, como gestores de patrimonios, culturales alzamos vuelos mayores ahora como productores de contenidos expositivos, no sólo para el espacio que administramos, sino contenidos vivos, que pueden recorrer el mundo y comprobar - urbi et orbi - como los brasileños somos verdaderamente innovadores.

Ricardo Piquet, Presidente del IDG

VENTANA PARA EL FUTURO

Hacer una exposición sobre innovación en el Museo del Mañana era una simple cuestión de tiempo. A fin de cuentas, si el objetivo es mostrar cómo podrá cambiar el mundo en los próximos 50 años, ¿qué sería mejor que exhibir las iniciativas que dialogan con las posibilidades y desafíos del futuro?

Pero, una vez dado el inicio de la muestra, hubo cuestiones nada sencillas. Era necesario definir qué se hace de algo innovador, más allá de las simples nociones de mercado. Era importante comprender qué papel puede desempeñar Brasil en esta área,

identificar nuestros puntos fuertes (como la biodiversidad y la capacidad de colaboración) y débiles (como la tendencia a pensar que los 'errores' son fracasos). Era necesario volver a examinar la idea de soluciones improvisadas y rescatar del cliché el valor de imprevistos e improvisaciones en el proceso creativo.

Estas preguntas no terminan aquí. Es importante que el debate siga y atraiga más y más personas. Porque, detrás de cada inovação, hay personas. Personas con ideas, talentos y desafíos. Así como usted.

PYAHU-AÇU – NOVEDAD GRANDE ✱

En la lengua tupi-guaraní, “pyahu-açu” anuncia una “novedad grande”. El concepto conecta el potencial de innovación con el sabor brasileño que brota por ahí. Pero, ¿qué es la innovación? Algunos dicen que es la concepción de lo nuevo. Otros, que está en la mejora de algún artefacto. O que sólo innova quien crea algo de valor económico. Hay muchos significados posibles, que reflejan los diferentes Brasiles. La necesidad o el sentido de oportunidad, cuando se une a la creatividad, nos hacen concebir salidas transformadoras.

Todo el mundo puede crear inovações. En universidades, pero también en sitios muy lejanos, creaciones se producen. Si tratan de buena manera analítica a problemas objetivos, muchas de ellas prosperan, y se distribuyen en las redes de uso que las harán perennes: de invenciones, se convertirán en innovaciones. La motivación para crear toma muchas formas, tan variadas como los acentos de un país-continente, marcado por realidades desiguales. Estamos rodeados de albas. Grandes novedades que pueden anunciar mañanas colaborativos y plurales.

SOBRE INSPIRACIÓN, CAMBIO, EXPANSIÓN, Y SUS MODALIDADES INVENTIVAS

Nosotros estamos inmersos en la innovación. A nuestro alrededor, una gran variedad de aparatos, artículos y herramientas están presentes en nuestras casas, oficinas y ambientes. Hasta el aire que respiramos, canalizado, acondicionado y filtrado, es artificial. Nuestros antepasados remotos, sin embargo, cuando recorrían las sabanas africanas, poseían solamente un puñado de implementos, que podían llevar los nómadas. Para que de esta escasez original pudiéramos lograr a la universalización de hoy día, una capacidad única – la de crear continuamente nuevos objetos, es decir, la producción de lo nuevo – fue de manera gradual, pero acumulativamente asumida por las sociedades humanas.

¿Cómo caracterizar la potencia de Innovar? Podemos distinguir al menos tres aspectos esenciales: el proceso de creación por el inventor, los atributos de lo que fue inventado, la conversión del invento en proceso.

En las primeras décadas del siglo XX, el matemático francés Jacques Hadamard se preguntó, a sí mismo, si sería posible, incluso bajo las limitaciones de las ciencias psicológicas de su época, formular un principio general de la invención en las Matemáticas y tal vez, por extensión, de la creatividad humana en cualquier dominio. A partir de observaciones de personalidades como Henri Poincaré, Paul Valéry y Albert Einstein, Hadamard sugiere dividir el proceso creativo en cuatro etapas consecutivas: preparación, incubación, iluminación y verificación. La fase de preparación abarca la deliberación de abordar el problema, la investigación y la adquisición de los recursos necesarios para tratarlo, y los esfuerzos iniciales para resolverlo. Algunas veces la solución se produce fácilmente; en muchos casos, sin embargo, el investigador examina, infructuosamente, una variedad de hipótesis o caminos sospechosos, y termina, después de un cierto tiempo, dejando a un lado el problema. Puede ocurrir que este período de

incubación se extienda durante meses, o inclusive años. Cierta día, sin embargo, se obtiene una solución de manera inconsciente, y rápidamente surge, entera, acabada, sin controversia. Poincaré compara la aparición de la solución en una noche oscura, durante una tormenta. De repente, un relámpago ilumina todo el paisaje; en un instante, se puede ver todo – pero, enseguida, hay que reconstruir, paso a paso, la imagen obtenida, de manera que los detalles puedan surgir. Queda al investigador, en esta última etapa, demostrar la idoneidad de la solución encontrada, antes de anunciarla al mundo.

Hadamard cree que las primeras y últimas etapas, la preparación y la verificación, se entienden razonablemente bien y no causan mucha controversia, pero la determinación de los procesos cognitivos, que actúan durante la incubación y la iluminación, es un caso totalmente diferente. Lo que parece claro es que gran parte del proceso creativo está más allá de la mente consciente – y, a menudo, inclusive durante el sueño. A través de las rutas oscuras de su mente, el inventor explora lo desconocido, ofreciéndose al encuentro con lo variable, lo impredecible; al cabo de la descubierta, queda pulir la gema bruta que, excavada de las profundidades de lo posible, finalmente aflora la razón.

¿Cómo calcular los medios que dan origen a este momento de la creación? Lo indeterminado tiene siempre el carácter de la multiplicidad. Poincaré dice que la invención tiene que ver, en primer lugar, con discernimiento, es decir, la selección: “Crear es precisamente evitar combinaciones inútiles y adoptar las que son útiles, y que son una pequeña minoría”. Esta opinión es apoyada, en una famosa carta a Hadamard, por Albert Einstein: “... Desde un punto de vista psicológico, el juego combinatorio parece ser la parte esencial del pensamiento inventivo – inclusive antes de que haya alguna relación con la construcción lógica con palabras u otros tipos de señales que se pueden comunicar con alguien”. El juego parece implicar un mecanizado inconsciente

que, a partir del trabajo dedicado a la investigación de un problema, llega a una conclusión inesperada – imagen que está muy lejos del aspecto glacial, o cristalino que tendría el conocimiento ya consolidado. Poincaré, en una frase memorable, resume la naturaleza esquiva y sorprendente: “El pensamiento es solamente un destello entre dos largas noches, pero este destello es todo.”

Si impestivo es un atributo constitutivo de la invención teórica o de ideas, ¿qué sucede en el ámbito de los propios hechos, es decir, de las innovaciones concretas, de los descubrimientos materiales? Sanford Kwinter, filósofo de Diseño, busca determinar los términos del problema mediante el examen de las circunstancias del descubrimiento totalmente accidental, y literalmente explosivo, de la nitrocelulosa o algodón pólvora por el prestigioso químico alemán C.F. Schoenbein, en 1845, cuando trató fibras de algodón con una mezcla de ácidos nítrico y sulfúrico. Este descubrimiento, que ilustra, de forma ejemplar, la clase de inventos casuales que hoy se llama “serendipia”, llevó a la aparición de explosivos como la dinamita y el TNT, y tuvo por lo tanto el papel crucial en el desarrollo de la minería, de la construcción, de la balística militar e inclusive de la astronáutica.

Hay que tener en cuenta que el algodón solo no es una sustancia particularmente inflamable, y que sin el algodón los ácidos sulfúrico y nítrico forman solventes, y no propelentes. Schoenbein no tenía idea que el ácido sulfúrico iba a corroer las vainas de mielina que rodean a las fibras de algodón, exponiendo su contenido de celulosa a la acción del ácido nítrico, con la consecuente formación de nitratos – compuestos altamente combustibles – y que es suficiente calentar la masa resultante para haber una detonación. Kwinter ve, como el núcleo de esta novedad, una reestructuración de los estándares de interacción de cada componente, sometiéndolos a una nueva disciplina en el espacio y en el tiempo, dando la nueva disposición colectiva de la capacidad potencial de abandonar la lentitud ilimitada

de la celulosa inerte para lograr la aceleración casi interminable de la explosión. Toda la invención resultaría, por lo tanto, de un cambio operado sobre un depósito de potenciales, que se encuentra en el interior de todo constructo material (y de su respectivo ambiente), estableciendo un conjunto de “instrucciones” que organizarán las características que se expresarán por este constructo en otra circunstancia. Kwinter llama de “motor de la materia” a este diagrama de evoluciones y retenciones que controla cómo funciona el dispositivo, es decir, modula lo que hace.

Sin duda hay un cierto grado de metáfora en la elección de estos términos – motor, diagrama – pero si nos fijamos en los procesos físicos, materiales, que participan en la formación de la invención, veremos que sus sentidos pueden, de hecho, ser muy literales. El filósofo Manuel de Landa evoca la famosa frase de Karl Marx – “La lucha de clases es el motor de la Historia” – y señala que el uso del término “motor” es aquí puramente metafórico: no hay en la historia engranajes, rotores o pistones. Pero la afirmación “un huracán es una máquina de vapor”, va más allá de una mera analogía lingüística, pues se trata ahora de discernir una homología funcional: las locomotoras y los ciclones encarnan el mismo proyecto termodinámico, es decir, contienen un depósito de calor (la caldera, el océano), operan mediante diferenciales térmicos (la caldera cambia calor con la cámara de vapor, el océano con el aire), circulan energía y materia (vapor sobre los pistones, corrientes de aire en la atmósfera), según un ciclo de Carnot. El mismo proyecto (o “diagrama”) es, por lo tanto, materializado tanto en el artefacto técnico como en el fenómeno meteorológico.

De esta forma, Kwinter concluye que el “descubrimiento” o “invención” ocurre cuando el desplazamiento del diagrama, en efecto, se nota en una escala humana, es decir, disponible para aprehensión y manipulación, características y ritmos hasta ahora ocultos o pasados por alto en los modos previos de

expresión de los materiales y procesos que ahora se recogen en el nuevo constructo producido. Al transitar de un conjunto de procesos (una fábrica de tejidos) a otro (el laboratorio químico), nuevas propiedades, potenciales y efectos del algodón se hicieron seleccionables. Especialmente significativo, aquí, es el hecho de que ambos modos de expresión tienen exactamente el mismo grado de realidad física, aunque uno es duradero, y el otro instantáneo; es la selección de la vía de conjunción de los micropotenciales internos con los factores macroscópicos del ambiente que determinará las propiedades expresas en el material. No hay quizás ejemplo más sorprendente que la transición de la inmovilidad del silicio en las arenas de las playas para la actividad de transmutación del mismo silicio en los semiconductores electrónicos.

Hay, sin embargo, una condición adicional para que un descubrimiento o invención se convierta, efectivamente, en innovación: la propagación del nuevo dispositivo o procedimiento por un dominio de producción en una escala para que toda una colectividad, o todo un sector productivo, se modifiquen. Los relojes de agua muy precisos, desarrollados en la antigüedad por los artesanos chinos, se limitaron a los jardines de los palacios de los emperadores, como una mera curiosidad; sus análogos mecánicos, en el Occidente medieval, instalados en las torres de las iglesias y conventos, reorganizaron toda las actividades de las comunidades alrededor, preparando lo que sería la inmensa revolución del Renacimiento.

En nuestros días, el desarrollo y la distribución de las innovaciones técnicas han alcanzado un ritmo exponencial, vertiginoso: el arado pesado, que excavaba el suelo y permite multiplicar la cosecha, tomó siglos para expandirse en Europa, pero en el sistema académico hiper desarrollado de hoy en día las ideas vienen y se marchan en años, y los productos innovadores se lanzan y se reemplazan en meses. El aspecto crítico en este caso, dice el físico Freeman Dyson, es que la aceleración actual de los ritmos

tecnológicos corresponde a la instalación de un nuevo tipo de nivel de todo el sistema productivo humano, que abarca a todas las regiones del mundo, y establece una imprevisibilidad radical: de ahora en adelante, el pasado no nos sirve como guía, pues la historia – ya sea de la naturaleza o de la cultura – no se puede replicar sobre el futuro. Tiempos estos, seguramente, interesantes.

Inspiración y trabajo, traslación y restauración; distribución y multiplicación – estas serían las grandes líneas conceptuales dentro de las cuales podremos quizá considerar una cuestión: ¿hay una manera brasileña de innovar? ¿Un estilo, una escuela, una forma, una marca? Un síntoma, quizá, de una manera característica de Brasil, una brasilidad que ya está por aquí, ¿pero aún cubierta, aún en producción?

La exposición Inovações – Creações a la Brasileña invita a sus visitantes a descubrir, por sí mismos, estas preguntas.

Luiz Alberto Oliveira, Curador, Museo del Mañana

INOVAÇÕES BRASILENAS

Son muchos los desafíos de las próximas décadas. Somos responsables por los resultados de nuestras actividades sobre el planeta. Damos forma a una nueva era con cuestiones complejas que necesitan de respuestas, exigiendo ideas originales, procesos disruptivos que busquen el avance científico, tecnológico y social en un ritmo más rápido que en el pasado. Innovar, en diferentes áreas y sectores, se ha convertido en esencial, en los laboratorios e industrias, en las florestas y en las comunidades.

Nuestro país, en su diversidad de escenarios y desiguales realidades sociales, hierve con personas que afrontan las adversidades y buscan resolverlas con ideas y proyectos plurales. Desde el uso de energía

solar para la conservación de alimentos en el Amazonas hasta modernas aeronaves, pasando por sistemas de entregas en los callejones laberínticos de las comunidades de bajos ingresos, sus creaciones son también una forma de afirmación y resiliencia. De los jóvenes a los viejos, con experiencias de vida completamente diferentes, perfeccionan ideas en innovaciones, lo que trae mejoras a miles de personas en Brasil y en todo el mundo.

Con esta percepción de un país palpitante en creatividad y oportunidad, hemos creado la exposición "Inovações, Creaciones a la Brasileña". Un caleidoscopio contemporáneo de docenas de innovaciones en su sentido más amplio, que abarca de la alta tecnología a la baja tecnología, destacando las tecnologías sociales. Vamos más allá de las patentes, buscando comprender cómo colectivos y personas, algunas con pocos estudios, han pensado en soluciones que se pueden replicar y adaptar a las diferentes realidades. A partir de su creativo conjunto, estas inovações transforman y benefician a los individuos y a los grupos en todas las regiones del país, e inclusive en el extranjero.

Queremos que el visitante perciba, cuando esté caminando e interactuando con los diferentes ambientes de la exposición, que la innovación está en todas las partes y nos atraviesa a todo tiempo. Si estamos hoy aquí es porque somos una innovación del Cosmos. Innovaciones están presentes en la naturaleza, en formas y funciones que optimizan la energía y los recursos. Inspiran tecnologías que identifican soluciones en millones de años en el desarrollo de los seres que cohabitan este planeta con nosotros. La innovación está en los desvíos incesantes, que hacen de los errores una jornada por las posibilidades de llegar a la perfección. Donde ensayos y errores son una parte esencial de cualquier creación.

Nuestra potencia creativa va al reconocimiento de los brasileños que han recorrido, durante más de un siglo, los caminos de la innovación desde que nos comprendemos como nación, creando una identidad al mismo

tiempo múltiple y sin precedentes. Nuestra influencia en las ciencias - desde la arquitectura a la psicología -, en los pensamientos acerca de la educación y la cultura se percibe en todo el mundo. Hacemos de lo inesperado una oportunidad, inclusive cuando el ambiente que nos rodea se muestra bastante inestable. Y reconocemos en la improvisación la materia prima para nuevos niveles definitivos de creación.

Por último, queremos que nuestro visitante comprenda que la colaboración es un sesgo a ser perseguido para que innovemos más y más. La innovación se materializa como más diversa y potente cuando se construye junto con la capacidad notable brasileña de asociarnos para resolver, colectivamente, los obstáculos encontrados. Un camino que se podrá seguir por un número creciente de innovadores en Brasil, independientemente de las condiciones en que vivan. Juntos, los individuos, los grupos y las instituciones pueden unirse para transformar la realidad con proyectos y creaciones perennes.

En el Museo del Mañana, cada uno de nosotros se convierte en un creador de posibilidades, de inovações. Nuestras grandes imaginaciones y opciones podrán resolver problemas actuales y futuros, surgiendo nuevas preguntas, en el camino, con suerte, de mañanas más plurales. Nuestro ADN brasileño fue forjado por la diversidad, la energía que impulsa la creación y nos hace únicos en el mundo. ¿Qué inovações cada uno de nosotros puede dejar a Brasil y a todos? Explore, con este libro, su creatividad y sea usted también un estimulante de "Inovações, Creaciones a la Brasileña". ¡Buena jornada!

Leonardo Menezes, Curador

INNOVACIÓN PLURIDIMENSIONAL

La palabra innovación ha sido utilizada, sin distinción, en los últimos años, como un "sello de calidad"

para distinguir trabajos, productos y empresas en todo el mundo. Sin embargo, su concepto no es nuevo, sino que es parte de la trayectoria cuanto al desarrollo del ser humano en su búsqueda continua por soluciones para sobrevivir y evolucionar.

Su concepto se definió en el siglo XIV como la introducción de algo nuevo, de renovación, o simplemente el hecho de realizar cambios en algo ya establecido. Pero, en el siglo XVI, la misma palabra tuvo una connotación negativa en el ámbito religioso y político, y su esencia original fue rescatada en el Iluminismo, periodo durante el cual se establecieron muchas de las ideas fundamentales que han definido la relación de la humanidad con el mundo.

Si hacemos una búsqueda rápida en la Internet, encontramos innumerables referencias que clasifican y definen a la “innovación” como el acto o proceso de introducción de nuevas ideas, productos o métodos, con el fin de crear un “diferencial competitivo para empresas” – asociándola a nuevos mercados y a modelos de gestión de negocios en la dimensión de la economía.

La exposición Inovações – Creações a la Brasileira, del Museo del Mañana, propone la expansión de esas referencias de manera pluridimensional, ampliando el espectro definido por la literatura con ejemplos de proyectos brasileños considerados innovadores, pero con características y realidades distintas.

Su arco narrativo abarca siete áreas, influenciadas por diferentes culturas, que presentan proyectos que revelan trabajos colaborativos – los cuales son auxiliares en la distribución de renta e información en comunidades y lugares remotos – y propuestas tecnológicas inspiradas en la naturaleza. Mediante el análisis del proceso de evolución, se aplicaron soluciones en el desarrollo de productos innovadores – como en la fabricación de medicamentos, en el desarrollo de nuevos materiales inteligentes o en las nuevas fuentes de energía. Vivimos un período

fascinante, en el cual el crecimiento tecnológico exponencial intensifica la creación y la materialización de ideas en una velocidad jamás experimentada. De la noche a la mañana, ideas son elaboradas, compartidas, estructuradas y puestas en práctica.

Temas de gran importancia, como la sostenibilidad, la desigualdad social y las nuevas fuentes de energía, son percibidos y discutidos en Internet por un creciente número de personas. Datos antes poco compartidos son ahora difundidos rápidamente, repercutidos y pensados, desafiando y provocando cambios.

Nuevas situaciones y nuevas maneras de educarnos, comunicarnos, trabajar, consumir y comercializar, alteran muy rápidamente nuestra vida diaria y desafían las formas establecidas; la ubicuidad computacional, impregnada en nuestras vidas, nos ofrece una gran cantidad de informaciones, que se actualizan en tiempo real, proporcionándonos nuevos parámetros para analizar, comparar, cuestionar y contribuir para la solución de diversas cuestiones.

Ese “empoderamiento” digital, tecnológico, en cuestión, contribuye para la colaboración y el intercambio de informaciones entre personas de diferentes grupos de edad, que viven en lugares con realidades distintas en un país de extensiones continentales y contrastes intensos.

En esta búsqueda incesante de novedades y diferentes pensamientos, las innovaciones se desarrollan y rápidamente se exponen a la aprobación de los diferentes medios de comunicación, el gran difusor igualitario. En las industrias de alta tecnología, o en los callejones de las favelas, todos pueden innovar. Esta es la principal idea de la exposición.

Un gran repertorio de informaciones estimula nuestra imaginación para innovar. Ideas realizadas en creaciones, que parten de dimensiones visibles y llegan a ambientes científicamente comprobados, como la

nanodimensión. Innovar en los programas sociales, innovar en productos renovables, innovar en biotecnología, innovar en nuevos materiales... De todos modos, innovar inclusive en el espectro de la palabra innovar, extendiendo la relación pluridimensional a cualquier iniciativa original que contribuya para Brasil.

Inovações – Creaciones a la Brasileña es una exposición, y también una invitación a todos: vamos juntos observar la naturaleza, percibir los errores y discutir acerca de los imprevistos y las improvisaciones. Y a continuación, en colaboración, reflexionar sobre el Brasil innovador: el que existe y el que está en construcción.

Jorge Lopes, Consultor científico de la exposición Inovações, Investigador del Instituto Nacional de Tecnología – MCTIC e Investigador del Departamento de Artes y Diseño de la Universidad Católica Río.

INSPIRAIS ©

La naturaleza siempre ha proporcionado al ingenio humano modelos valiosos para la resolución de problemas. Ver el ballet de los pájaros, por ejemplo, llevó a los pioneros del vuelo a los experimentos y avances que originaron las aeronaves. No es extraño que el 14-bis de Santos-Dumont fue llamado de "ave de presa" por los franceses.

Hoy en día, los investigadores combinan conceptos de diferentes áreas en enfoques innovadores, inspirados por los desarrollos que surgieron a lo largo de miles de años en el inmenso laboratorio de los procesos naturales. Las investigaciones en nanotecnología, nuevos medicamentos, materiales sintéticos, terapias génicas, todas buscan la inspiración en la naturaleza y dan lugar a conceptos radicalmente nuevos, como el de metamateriales (material artificial modificado) programados. Artefactos con formas y funciones influenciadas por el

mundo natural se vuelven cada vez más comunes, porque hay un universo de modelos y caminos listos para ser explorado – especialmente en la inmensa biodiversidad brasileña. Cada vez que dibujamos o construimos algo, podemos preguntarnos: ¿cómo lo haría la naturaleza?

PIEL ARTIFICIAL ECONÓMICA

Franca (Estado de Sao Paulo)

La esperanza que vino del cuero

Los niños generalmente tienen una fascinación real por el ambiente de trabajo de sus padres, y no fue diferente con Joana D'Arc Fêlix de Sousa. Su padre trabajaba en una curtiembre (tipo de establecimiento donde se procesa el cuero), y Joana tenía una enorme curiosidad por todos aquellos residuos, así como por el trabajo de los químicos, con sus delantales blancos. Esta experiencia fue tan importante en su vida que, al elegir una universidad, no tuvo duda: eligió el curso de Química e ingresó a la Unicamp (Universidad de Campinas). Hoy, Doctora por la Universidad de Harvard, ella es especialista en el área de reciclaje de residuos. Su conexión con la curtiembre no se detuvo allí. Cuando supo que, en uno de los establecimientos, un empleado se había accidentado con ácido sulfúrico, con quemaduras graves, Joana decidió hacer frente a un nuevo desafío. La pregunta era: ¿cómo utilizar sus conocimientos para producir una piel artificial más barata y segura?

BUG AGENTES BIOLÓGICOS

Campinas (SP)

Arma natural contra las plagas agrícolas

Hay un dicho popular que dice que el enemigo de mi enemigo es mi amigo. En la lucha contra las plagas en el campo, esta estrategia ha demostrado ser exitosa. Mediante la identificación de los enemigos naturales de las plagas y su diseminación, los productores pueden proteger las plantas de una manera sostenible, con un método que no contamina el suelo o el agua, ni daña la salud de las personas y de los animales, ni afecta al ecosistema de modo

general. Conocido como el control biológico, este proceso puede complementar o inclusive sustituir al uso de pesticidas. Apostar en este concepto hizo que la Bug Agentes Biológicos se convirtiera en una de las empresas más innovadoras del país.

LENGUA ELECTRÓNICA

São Paulo (Estado de Sao Paulo)

Sentido refinado

Ser capaz de determinar, entre varias opciones de la misma marca, cual es el origen de una cosecha de vino. ¿Acepta este desafío? Quizá sea mejor dejarlo para la lengua electrónica, desarrollada por investigadores de la Unidad de Instrumentación de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa). Con una sensibilidad de hasta diez veces más que la lengua humana, ella puede aumentar el rigor en el control de calidad en la fabricación de bebidas, como vino, café y zumos. Su potencial, sin embargo, va mucho más allá de la industria alimentaria. La invención se puede utilizar en el control ambiental, por ejemplo, mediante el control de los niveles de contaminación por metales pesados y pesticidas en ríos y manantiales. En las estaciones de tratamiento, ayudaría en el control de la calidad del agua. En la industria farmacéutica, pondría a prueba el sabor de los medicamentos para hacerlos menos amargos, una situación que traería riesgos a la salud de un degustador.

PRÓTESIS QUE SIMULA MIEMBROS FANTASMAS

Aquidauana (Estado de Mato Grosso do Sul)

Miembro virtual para pacientes amputados

Un estudiante del Instituto Federal del Mato Grosso do Sul ha desarrollado una tecnología que puede mejorar significativamente la vida de las personas que han perdido un miembro. Inspirado por el trabajo del científico brasileño Miguel Nicolelis (que investiga la comunicación entre cerebro y prótesis), Luiz Fernando Borges creó un programa informático mediante el cual pacientes amputados tienen la capacidad de mover un brazo virtual. La sensación de recuperar el "control" sobre la extremidad

perdida promueve alivio físico y psicológico para los que sufrieron una amputación, especialmente para aquellos que se enfrentan con el dolor fantasma. Además, la invención de Luiz Fernando puede tener consecuencias importantes, contribuyendo, por ejemplo, a los avances en la Robótica.

ESPONJA CAPAZ DE ABSORBER ACEITE

Novo Hamburgo (Estado de Rio Grande do Sul)

Un invento que divide aguas

El poeta portugués Fernando Pessoa nos enseñó que no hay río más hermoso que el que corre por nuestro pueblo. En el caso de la gaucha Raíssa Müller, es el Río dos Sinos, que nace en las colinas del litoral norte del Estado de Rio Grande do Sul y, 190 km más adelante, desemboca en el delta del Jacuí, en Canoas. Fue en el Valle dos Sinos que se establecieron los primeros inmigrantes alemanes, en las primeras décadas del siglo 19. Hoy en día, sin embargo, este río es el más contaminado del Estado. Triste al ver al río como un objetivo constante de los desastres ambientales, Raíssa se dedicó a encontrar la manera de limpiar el agua después de los accidentes con derrame de aceite. Un reto para una estudiante de la escuela secundaria. Pero la joven tuvo éxito.

CBPAK

Rio de Janeiro (Estado de Rio de Janeiro)

En lugar de plástico, yuca

Hace unos meses, la imagen de un envase de yogur encontrado en una playa ha repercutido en las redes sociales. ¿El motivo? El paquete celebraba la realización de los Juegos Olímpicos de 1976 en Montreal (Canadá). Es decir, aquel recipiente había sido descartado hacía 40 años - y seguía entero. La foto era un recordatorio de cómo algunos ítems son lentos a descomponerse después de que se tiran a la basura. Una botella de plástico puede tardar 400 años en descomponerse, y un pañal desechable, 600 años, de acuerdo con datos de la Universidad Federal de San Pablo (Unifesp). En busca de opciones biodegradables, que causen un menor impacto sobre el

medio ambiente, el Ingeniero Claudio Bastos llegó al almidón de yuca brava. Es con esta materia prima que su empresa, CBPAK produce vasos, bandejas y envases personalizados. La invención permite almacenar tanto los alimentos calientes así como productos fríos y congelados.

DESVIACIONES ❸

Para perpetuarse, los seres vivos necesitan adaptarse a los cambios en el ambiente. Los organismos consiguen repetir su forma en la reproducción gracias a un “manual” en lenguaje bioquímico, el genoma, que regula el desarrollo y las interacciones de cada ser. Sin embargo, las mutaciones, alteraciones casuales del “texto” original, pueden ocurrir. Si estos “errores” no impiden la reproducción, una nueva variedad de organismo surge, con nuevas capacidades. El conjunto de la Vida de este modo realiza un perenne juego de adaptaciones: la Evolución.

“Error” aquí tiene un sentido positivo; da origen a lo diverso. Los navegadores se acostumbran a las derivas, a los desvíos inherentes a la jornada, y convierten estas imprecisiones en medios para seguir su rumbo. “Error” vuelve a conectar su raíz latina, errare: “vaguear, caminar al azar”. Si así es en la vida, lo mismo pasa en la innovación. Ideas transformadoras tienden a materializarse después de varios intentos y errores, intenciones y posibilidades. Todos esenciales para que, al final, se establezca la innovación.

LA EVOLUCIÓN DEL OJO

La naturaleza es creativa e innovadora. Los desvíos en la forma y función de los diversos órganos, por ejemplo, pueden conducir a una mejor adaptación de los organismos en el medio ambiente. Del mismo modo, mutaciones más profundas ocurren con poca

frecuencia, lo que resulta en una mejor adaptación. Estos hechos nos llevan a replantear la noción de error. Es a partir de estas errancias que la materia viva ha abierto nuevos caminos y evolucionado hace mil millones de años.

La base para la innovación biológica está determinada por la organización de la materia. Toda la biodiversidad resulta de la recombinación de sólo cuatro bases nitrogenadas y 20 aminoácidos. Por otro lado, gracias al astrofísico Carl Sagan, ahora sabemos que los organismos están hechos de los mismos elementos químicos que componen las estrellas, lo que conecta los mundos físicos y biológicos definitivamente.

Por lo tanto, somos testigos de la creatividad y de la innovación en la naturaleza. Al comparar las alas de las mariposas, aves y peces voladores, vemos la evolución de la forma combinada a la urgencia de la función. Lo mismo puede decirse de la evolución de los diferentes tipos de ojos de animales.

La evolución del ojo ha sido un reto en toda la historia de la Biología. Darwin, en “El Origen de las Especies”, ha reconocido que un órgano tan complejo difícilmente sería formado por selección natural. Aún así, él creía que había diferentes tipos intermediarios de ojos – que van desde los más simples a los más complejos – y que estos tipos fueron heredados a lo largo de la evolución de cada grupo.

Muchos científicos evalúan si el ojo habría surgido sólo una vez en la historia de la vida o si habría evolucionado de manera independiente en los diferentes organismos. Para el biólogo alemán Ernst Mayr, los diferentes tipos de ojos no podrían tener un sólo origen. Investigaciones recientes, sin embargo, apuntan a la posibilidad de que las células fotorreceptoras ciliadas y rabinómicas [1], que son los únicos tipos que se encuentran en todos los ojos hoy en día, estarían presentes en el ancestro común de todos los animales multicelulares (o metazoos).

PERO, ¿QUÉ ES UN OJO?

Hay varias definiciones de “ojo” y la reconstrucción de la evolución de este órgano depende directamente del concepto adoptado. De acuerdo con el científico americano Ivan Schwab, el ojo “es un órgano que recibe y reconoce la luz, que tiene la capacidad de definir detalles espaciales.”

Para construir un ojo, el organismo necesita una “recepta”, dada por el genoma de cada especie, de células fotorreceptoras y de moléculas fotosensibles. De esta forma, los genes Pax tienen un papel importante en el desarrollo de este órgano. Estos genes, que controlan el desarrollo correspondiente a la región de la cabeza, posiblemente participaron en el proceso de formación del ojo muy precozmente en la evolución, pues se encuentran en todos los metazoos. Investigaciones recientes han demostrado que inclusive las esponjas, que no tienen sistemas nervioso o sensorial, tienen redes de genes Pax, aunque desactivadas. La ocurrencia de los genes Pax en invertebrados y vertebrados sugiere, por tanto, que los ojos pueden tener su origen en un antepasado común.

La presencia de células fotorreceptoras y de moléculas fotosensibles hace al proceso visual más eficiente. En este sentido, fotorreceptores pigmentados ayudan a dirigir la luz. Las moléculas fotosensibles permiten la transformación de las partículas de luz (o fotones) en estímulo luminoso. La combinación de opsina, un tipo de proteína, con retinal, un derivado de la vitamina A, posiblemente apareció antes que surgieran los metazoos en la Tierra, pues todas las opsinas se relacionan.

De acuerdo con Schwab, los diferentes tipos de ojos se dividen en dos grupos. Los ojos en cámara tienen una cavidad cubierta con fotorreceptores, que son capaces de captar la luz. Este tipo se encuentra en muy diferentes organismos, como los pulpos y los seres humanos. Los ojos compuestos tienen múltiples unidades fotorreceptoras llamadas

de omatidios. Cada omatidio incluye dos capas de lentes y un largo tubo que conduce la luz al fotorreceptor, desde donde parten las conexiones nerviosas. Encontramos a varios animales con ojos compuestos en la naturaleza como, por ejemplo, cangrejos e insectos.

HITOS EN LA EVOLUCIÓN DEL OJO

La evolución del ojo se inauguró con las cianobacterias. Estos organismos unicelulares transmitieron la infraestructura de desarrollo de un ojo simple a los dinoflagelados, que tienen ojos pigmentados con rodopsina y flavina, proteínas responsables por el comportamiento de atracción a la luz.

El filo Cnidaria, que surgió hace 600 millones de años, se destaca por la presencia de un cuerpo con cuatro ojos simples y dos ojos en la cámara. Esto proporciona una visión rudimentaria a las medusas y a las avispas del mar. Dicha disposición sugiere que el último ancestro común de los metazoos tenía fotorreceptores ciliados y rabdoméricos, que son característicos de los vertebrados e invertebrados, respectivamente.

La evolución de la cooperación bilateral dio lugar a una explosión de vida durante los períodos Cámbrico y Precámbrico. Entre los fósiles encontrados, se destacan los ancestros de los gusanos planos (Platyhelminthes) y redondos (Annelida). Estos animales tienen ojos simples y emparejados, fotorreceptores rabdoméricos y pigmentos fotosensibles. Ya los ojos encontrados en los ancestros de los osos de agua (tardígrados) y gusanos de terciopelo (Onychophora) hicieron posible la evolución del ojo compuesto de artrópodos, que se logró eficazmente con los trilobites, que son artrópodos característicos Paleozoicos (período que comprendió de hace 542 millones a 251 millones de años).

Los moluscos también están representados en el Precámbrico. Ellos tienen varios tipos de ojos, lo que contribuye al éxito del grupo. El ojo de los cefalópodos

dos se destaca por su semejanza con el ser humano. Esto se debe al hecho de que pulpos y humanos comparten un 70% de los genes responsables de la formación de ojos, lo que indica que los elementos necesarios para el desarrollo del ojo en la cámara ya estaban presentes en el último ancestro común de los protostomados (tales como los moluscos) y los deuterostomados (como los seres humanos).

El ojo de los vertebrados comienza su trayectoria evolutiva con los peces bruja. Estos animales tienen un par de pequeños ojos cubiertos por una piel transparente en cada lado de la cabeza. Su retina tiene fotorreceptores ciliados, lo que es característico de la retina de los vertebrados. Los antepasados de los peces bruja divergieron en anguilas y lampreas. Las larvas de las lampreas tienen un ojo similar a los peces-bruja, desarrollándose en un ojo en cámara. Con retinas compuestas por conos y la presencia de cuatro pigmentos visuales, las lampreas son las precursoras de la visión en color.

Al final del Cámbrico, los peces bruja y las lampreas se separaron en los antepasados de los peces con mandíbulas. Durante los siguientes períodos, las ascendencias actuales de peces han surgido a partir de este ancestro común, que especializa el ojo en cámara a los retos de una existencia acuática.

Las siguientes épocas fueron testigos de una radiación adaptativa del ojo en cámara de los vertebrados. Las adaptaciones se relacionan directamente con los modos de vida adoptados por los diferentes grupos animales. Por tanto, los ojos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos representan soluciones únicas a los desafíos que se enfrentan, con sorprendentes similitudes en los diversos procesos genéticos reguladores.

La evolución del ojo refleja, por lo tanto, la evolución de la vida en la Tierra. Este órgano permite que el organismo se arregle en el espacio y en el tiempo, lo que posibilita una interacción directa con el medio

ambiente. Mediante el estudio de los diferentes tipos de ojos, los científicos finalmente han confirmado que son ellos, de hecho, el resultado de la acción de la selección natural. Actuando de forma aleatoria y haciendo frente a los caprichos de la naturaleza, la selección natural ha posibilitado una continua adaptación de los organismos a los diferentes ambientes y estilos de vida presentes en este planeta, como fue previsto por Charles Darwin.

Tami Bogéa, PhD, Profesora Doctora de los Programas de Graduación en Ciencias Biológicas y de Postgraduación (Máster) en Ciencias de la Visión y Coordinadora del Centro de Estudios en Educación y Salud (NESEDUC) de la Universidad Celso Lisboa (UCL), Rio de Janeiro, RJ. [1] formados por microvellosidades.

KONLIX

Rio de Janeiro (Estado de Rio de Janeiro)

Ladrillo hecho a partir de residuos

¿Sabe cuánta basura usted produce en un día? De acuerdo con una encuesta realizada por la ABREL-PE (Asociación Brasileña de Empresas de Limpieza Pública y Residuos Especiales), cada brasileño ha generado un promedio de 1,071 kg de residuos por día en 2015. En total, 79,9 millones de toneladas en el país. Esta enorme cantidad de basura genera un gran impacto en el medio ambiente, y esto siempre ha sido una fuente de preocupación para el Administrador Luiz Fernando Whiting. En búsqueda de nuevas estrategias para hacer frente al problema, él investigó, durante 15 años, formas de tratar los residuos químicamente. Hasta que descubrió una técnica capaz de convertir ese material en partículas, con las cuales era posible producir una serie de piezas. Nació, entonces, el proceso Konlix, que tiene como destaque la fabricación de ladrillos ecológicos.

ADESPEC – ADHESIVOS ESPECIALES

Sao Paulo (Estado de Sao Paulo)

Un pegamento que no usa solventes

Hacia sólo tres meses que la Ingeniera Química Wang Shu Chen había cambiado de trabajo cuando

su cuerpo mostró señales de que algo no le iba bien. Sentía un agotamiento agudo y, buscando una explicación para la fatiga, se sometió a un análisis de sangre. Los resultados mostraron una reducción en sus células blancas de la sangre (responsables por la defensa del cuerpo). El problema, dice Wang Shu Chen, estaba relacionado con el nuevo trabajo, en una gran empresa dedicada a la fabricación de adhesivos. A lo largo de estos meses, ella se estaba exponiendo, aunque de manera indirecta, a los solventes nocivos a la salud. La investigadora renunció a su trabajo, pero se mantuvo preocupada por los profesionales y los consumidores que siguen expuestos a los riesgos de aquellos componentes. Y, entonces, decidió dedicarse a la creación de una opción que no fuera perjudicial para las personas, ni para el medio ambiente.

KINECT

Curitiba (Estado de Paraná)

Una jugada maestra

¿Ha sentido usted la necesidad de hacer una "desintoxicación" de tecnología? Pues sepa que fue durante un período como ese, sin acceso a Internet, teléfono móvil ni cualquier otro equipo de alta tecnología, que el residente de Curitiba, Alex Kipman, tuvo una idea revolucionaria. Licenciado en Ciencias de la Computación, él era empleado de Microsoft cuando viajó de vacaciones a una casa de campo de su tía, en el interior del Paraná. Encantado con ese estilo de vida, cuestionó nuestra dependencia de gadgets (aparatos) y se preguntó: ¿cómo sería un mundo si desapareciera la tecnología? A quienes le gustan los videojuegos, ya conocen el resultado de esa epifanía. Alex no hizo desaparecer la tecnología, pero ayudó a hacerla invisible al liderar la creación del Kinect, accesorio del Xbox 360. La novedad se lanzó algún tiempo después del Nintendo Wii, que también utiliza movimientos como comandos, pero no elimina el uso de mando. Con el Kinect, el mando se hizo innecesario, y los comandos dependen solamente de voz y gestos del jugador.

LUA

Rio de Janeiro (Estado de Rio de Janeiro)

El impacto mundial de un lenguaje de programación hecho en Río

¿Lo qué Angry Birds, World of Warcraft, Lego Universe y Star Wars - El Imperio en Guerra - tienen en común? Todos estos juegos traen en su ADN el Lua, un lenguaje de programación desarrollado en Rio de Janeiro y presente en numerosos proyectos digitales en todo el mundo. Se utiliza, por ejemplo, en el programa Adobe Photoshop Lightroom, en el Ginga (sistema operativo brasileño para TV interactiva), en los routers de Cisco y en el panel computarizado de los autos de Volvo y Mercedes. ¿Quién podría haber predicho tal popularidad cuando Lua comenzó a desarrollarse en 1993? Vivíamos en los primeros días de la Internet y en el mundo de los videojuegos, Sonic y Mortal Kombat, eran grandes novedades. En ese momento, el reto de los científicos del laboratorio Tecgraf, de la Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro (PUC-Rio) era crear un lenguaje más sencillo para proyectos de una compañía petrolera.

BIOLARVICIDA

Lorena (Estado de Sao Paulo)

Contra el Aedes aegypti, un compuesto que proviene de la caña de azúcar

Mirar a lo que se ve y golpear a lo que no se ve. Esta es una frase que se puede aplicar a muchos descubrimientos innovadores. Así dicen los investigadores de la Escuela de Ingeniería de Lorena, de la Universidad de San Pablo (EEL- USP). Interesados a desarrollar un producto de limpieza biodegradable, con el tiempo descubrieron que en el compuesto creado había propiedades aún más amplias. La fórmula ayuda a combatir la proliferación de Aedes aegypti. El mosquito, vale la pena recordar, pone sus huevos en agua limpia y estancada - es en este ambiente que las larvas se desarrollan. El combate al Aedes aegypti es una cuestión de salud pública, ya que succionando a seres humanos para producir los huevos, la hembra puede transmitir los virus que causan la dengue, la chikungunya y el zika. Identificado por primera vez en

Brasil en 2015, el virus Zika está relacionado con el aumento de los casos de microcefalia en el país.

AEROMOBILE

Porto Alegre (Estado de Rio Grande do Sul)

El transporte público inspirado en velero

"De nada servirá aumentar la velocidad del avión. ¡El problema es llegar al aeropuerto!" Esta frase la grabó en la memoria el empresario gaúcho Oskar Coester después de una conversación con el empresário Ruben Berta (Presidente de Varig), en 1959. A partir de ahí, Coester decidió dedicarse al desarrollo de un nuevo medio de transporte urbano, que mejorara la movilidad en un escenario cada vez más afectado por los atascos. La inspiración vino de los barcos de vela. Pensando en la fuerza del aire, capaz de mover veleros, Coester concibió el Aeromóvil. La invención cuenta con un sistema de propulsión de alta tecnología, donde ventiladores industriales de alta eficiencia envían el aire a través de un conducto situado dentro de la vía elevada. Es el aire comprimido que mueve al vehículo, empujando o retirando una placa fijada a él.

GEO ENERGÉTICA

Paraíso do Norte (Estado de Paraná)

Residuos de caña de azúcar generan megawatts

La descripción de la tecnología desarrollada por el paranaense Alessandro Gardemann es relativamente simple: a partir de residuos agroindustriales, él obtiene un biogás que se puede convertir en electricidad o en biometano (compuesto como el gas natural utilizado en vehículos). Además, Gardemann extrae fertilizante del sustrato. Pero el camino que llevó a este modelo fue largo y complejo. El empresario pasó diez años involucrado con pruebas, ajustes y repeticiones, y estableció tres plantas piloto hasta conseguir, en 2011, iniciar las operaciones de la primera planta comercial de su empresa, la Geo Energía. En el camino, ayudó a desarrollar un mercado regulador del sector en Brasil. Hoy en día, la Geo Energía está integrada en la red del Operador Nacional del Sistema Eléctrico (ONS) y vende su energía en el mercado abierto.

BRAZILIANXS ►

La historia de Brasil se puede contar de muchas maneras. Una de ellas es por la innovación. La combinación de las culturas africanas, europeas y indígenas ha creado un pueblo único: el brasileño. Esta mezcla, que se manifiesta en la economía, en la política, en las costumbres, llevó a Brasil a constituirse múltiple. Somos el país del campo, de las ciudades, pueblos, industrias, bosques, laboratorios, villas, condominios, villas miseria. Nuestra identidad es la diversidad. Por un lado, una cultura de pluralidad; de otro, una sociedad marcada por la desigualdad. No importa qué paradójico parezca, la diferencia es nuestra unión.

Estos Brasileños forman un país sin las mismas oportunidades para todos, pero con el mismo potencial para todos. Esto instiga a los brasileños - independientemente de la región, clase social, etnia, género o instrucción - a inventar, bailar, driblar y pasar. A innovar. Y la innovación de ser brasileño sólo se puede comprender observando los mismos brasileños y sus historias de vida. ¡Y algunas son extraordinarias!

HEITOR VILLA-LOBOS

Río de Janeiro, RJ (1887-1959)

No es casualidad que su fecha de nacimiento (5/3/1887) fue la elegida para celebrar el Día Brasileño de la Música Clásica. Con más de mil obras, entre óperas, choros (género musical brasileño), música de cámara y orquesta, Villa-Lobos reformuló el concepto de nacionalismo musical. Él fue el único compositor que participó directamente en la Semana de Arte Moderno (1922), en Sao Paulo, con tres presentaciones. Es de la década de 1920 su serie de Choros, con 14 obras que mezclan la música urbana, tocada en las calles y plazas, a las modernas técnicas de composición. Un principio similar se cumple en las Bachianas Brasileñas, compuestas entre 1930 y 1940. En esta serie, Villa-Lobos traza paralelismos

entre la obra de Johann Sebastian Bach (1685-1750) y la producción popular brasileña, como la música típica del interior, del campo. Villa-Lobos también fue el fundador y primer presidente de la Academia Brasileña de Música.

TARSILA DO AMARAL

Capivari, SP (1886-1973)

Está firmado por Tarsila uno de los cuadros más famosos de Brasil - el "Abaporu" (1928), cuyo nombre significa "antropófago", el hombre que come a otro hombre, en tupí. La pintura, que era un regalo para su marido Oswald de Andrade, ayudó a delinear el movimiento antropofágico brasileño, teorizado por Oswald. La propuesta era devorar la cultura europea, las técnicas y los estándares importados, para desarrollar un enfoque artístico propio, autónomo y diverso. Esta reflexión tuvo profunda influencia en los movimientos artísticos posteriores, como la Tropicalia. De acuerdo con el legado dejado por Tarsila, Oswald y Raul Bopp, entre otros, un grupo de músicos jóvenes (como Caetano Veloso, Gilberto Gil y Tom Zé), apoderado de varias influencias musicales, apostaron en la experimentación y transformaron el escenario cultural brasileño de 1960.

BARON OF MAUÁ

Arroio Grande, RS (1913-1889)

En la época del imperio, en una sociedad adepta a la esclavitud, donde el trabajo se consideraba con frecuencia algo degradante y enriquecer era sospechoso, Irineu Evangelista de Sousa hizo oír su discurso disonante. Conocido como el Barón de Mauá, fue el primer gran capitalista brasileño y uno de los pioneros de la industria en América del Sur. Su lista de creaciones incluye al primer banco privado de Brasil, el primer ferrocarril del país (que se encuentra en Río de Janeiro) y la instalación del primer cable telegráfico entre Brasil y Europa. Emprendedor, liberal y abolicionista, fue rechazado por los poderosos que defendían la economía rural y el modelo de esclavitud. Con la quiebra del Banco Mauá en 1875, terminó a vender la mayor parte de sus negocios. Murió en Petrópolis en

1889, un año después de la firma de la Ley Áurea (que abolió la esclavitud en el país) y unos días antes de la proclamación de la República.

NISE DA SILVEIRA

Maceió, AL (1905-1999)

Esta médica psiquiatra revolucionó la forma como las personas con trastornos mentales fueron tratadas en Brasil. Radicalmente en contra de los métodos agresivos utilizados en la época, como la lobotomía y el electroshock, Nise argumentó que a los pacientes se debía tratarlos por medio de la expresión artística y de la compañía de animales domésticos. En 1946, fundó la Sección de Terapia Ocupacional en el Centro Psiquiátrico Pedro II (hoy Instituto Municipal Nise da Silveira) en Río. Allí, instaló talleres de pintura y modelado, lo que incentivaba a que los pacientes se expresaran de manera simbólica y creativa. Su enfoque introdujo la psicología analítica en el país, desarrollada por el suizo Carl Gustav Jung (1875-1961). El Museo de Imágenes del Inconsciente, fundado por Nise en 1952, en Río de Janeiro, tiene miles de obras de arte hechas por sus pacientes.

DIDI

Campos dos Goytacazes, RJ (1928-2001)

Fue suyo el primer gol hecho en Maracanã, en 1950, con la camisa del equipo Fluminense. Con la camiseta de la selección brasileña, Valdir Pereira, el Didi, ayudó a ganar la Copa del Mundo en 1958 (Suecia) y en 1962 (Chile). En 1958, también ganó el premio al mejor jugador de la competición, además de recibir de la prensa europea el apodo de "Mr. Fútbol". Sin embargo, para el escritor Nelson Rodrigues, el elegante Didi era el "Príncipe Etíope del Rancho" - una referencia a una de las ramas del carnaval de Río en el tiempo, conocido como Rancho. Una de las marcas de Didi en el campo fue el chut "hoja seca": con el exterior de su pie derecho, él daba a la pelota un movimiento inesperado, que entraba en vigor y caía repentinamente. El centrocampista también pasó por Madureira, Botafogo, Fluminense, el Real Madrid y Sao Paulo, donde terminó su carrera

como jugador en 1966. Luego trabajó como entrenador en equipos como Botafogo y Cruzeiro.

MACHADO DE ASSIS

Rio de Janeiro, RJ (1839-1908)

Nieto de esclavos libertados, Machado de Assis vivió la mayor parte de su vida en una sociedad adepta a la esclavitud. Con su estilo irónico y conciso, produjo algunas de las obras más importantes de la literatura brasileña, como "Don Casmurro", "Memorias póstumas de Bras Cubas" y "Quincas Borba". Una de sus principales innovaciones es transformar a los personajes en autores de los libros que protagonizan, dejando a los lectores para que tengan la mosca detrás de la oreja. ¿Capitu traicionó Bentiño, como defiende el narrador de "Don Casmurro"? proceso de sensibilización, como una herramienta que capacita al individuo oprimido a libertarse. Su compromiso con la educación popular inspiró a profesores de todo el mundo, especialmente en América Latina y África. Pero también fue perseguido - Freire fue uno de los primeros brasileños a exiliarse tras el golpe militar de 1964. Paulo Freire recibió el título de Doctor Honoris Causa por veintisiete universidades, además de recibir el Premio de Educación de la UNESCO para la Paz (1986), entre muchos otros reconocimientos.

PAULO FREIRE

Recife, PE (1921-1997)

Uno de los más grandes pensadores de la pedagogía del mundo y patrono de la educación brasileña, Paulo Freire subvirtió a los métodos de alfabetización cuando propuso una nueva relación entre profesores y estudiantes, lo que aproximó la escuela a la realidad de los estudiantes. Para él, la capacidad de leer y escribir se relaciona con el proceso de sensibilización, como una herramienta que capacita al individuo oprimido a libertarse. Su compromiso con la educación popular inspiró a profesores de todo el mundo, especialmente en la América Latina y África. Pero también fue perseguido - Freire fue uno de los primeros brasileños a exiliarse tras el golpe militar

de 1964. Paulo Freire recibió el título de doctor Honoris Causa por veintisiete universidades, además de recibir el Premio de Educación de la UNESCO para la Paz (1986), entre muchos otros reconocimientos.

OSCAR NIEMEYER

Rio de Janeiro, RJ (1907-2012)

Copan, conjunto da Pampulha, Museu de Arte Contemporânea de Niterói, Memorial de América Latina... Con su trazo inconfundible, Niemeyer dejó una vasta lista de obras importantes en diversas ciudades del mundo, además de proyectar una de ellas: Brasília, tarea que realizó en asociación con Lúcio Costa. Influenciado por Le Corbusier, con quien colaboró en el proyecto de la sede de las Naciones Unidas, en Nueva York (EUA), Niemeyer compartía con el francés la convicción de que la arquitectura podría transformar la sociedad. Debido a su militancia política, partió para el exilio en Francia en 1967, volvió a Brasil después de más de una década. En 1988, recibió el premio Pritzker, honra frecuentemente llamada de "Nobel da arquitetura".

TIA CIATA (AUNT CIATA)

Santo Amaro da Purificação - BA (1854-1924)

"Pequena África" - era como se conocía la zona cerca del puerto, en Rio de Janeiro, donde vivían los esclavos libertados. En este hogar histórico de la comunidad afro-brasileña, una dirección se destacaba: la casa de Hilaria Batista de Almeida, la tía Ciata. La más famosa de las tías bahianas a principios del siglo 20, ella llegó a la capital del Imperio a los 22 años, a partir del éxodo que se hizo conocido como diáspora bahiana. Para mantenerse, empezó a vender golosinas en las bandejas en las calles del centro de Río. Al paso del tiempo, su casa comenzó a atraer a las personas interesadas no sólo en los platos típicos preparados, sino también en el culto de los orixás y en las fiestas que promovía. Este público estaba compuesto por artistas como Pixinguinha, João da Bahia, Heitor dos Prazeres y Donga. Para dar la bienvenida e incentivar esta interacción, tía Ciata tuvo un importante papel en la aparición

del samba. Fue en una de las fiestas en su casa que Donga y el periodista Mauro de Almeida escribieron “Pelo Telefone” (“Por el Teléfono”) - la primera canción grabada como samba, en 1916.

SANTOS DUMONT

Palmyra, MG (hoy, Santos Dumont) (1873- 1932)

El sobrenombre de Padre de la Aviación tiene sentido: en 1906, Alberto Santos Dumont realizó el primer vuelo a bordo de un avión propulsado por un motor de gasolina, el 14-Bis. La hazaña, en presencia de una multitud en París, mostró al mundo que era posible despegar y aterrizar sin ayuda externa. Pero la verdad es que el ingenio de Santos Dumont no se limitaba a la aviación. Con el espíritu de “hágallo usted mismo”, creó el reloj de pulsera y un sistema de ducha de agua caliente, entre otras invenciones. Una parte de los frutos de esta mente increíble se puede ver en la Encantada - la casa diseñada por Santos Dumont en Petrópolis (en Río de Janeiro), que tiene inclusive un observatorio astronómico. El sitio ahora alberga un museo en su honor.

INEXSPECTATA - IMPREVISTO 🌀

Una vez le pregunté al arquitecto Oscar Niemeyer cómo él proyectaba. La respuesta fue directa: “Siempre busco lo inesperado.” El imprevisto está estrechamente ligado a las innovaciones, y grandes creadores saben cómo usar las sorpresas que encuentran. Se quedó famosa la historia de la penicilina, cuando en 1928 el bacteriólogo escocés Alexander Fleming, en lugar de simplemente descartar cultivos de bacterias contaminadas por hongos, se dio cuenta de que había áreas vacías en algunos de ellos, lo que indica la acción de una sustancia bactericida. Así nació un importante avance médico.

Por aquí, el desarrollo de un curativo de látex extraído del árbol de caucho brasileño, las biomembranas, es otra “solución al azar”. El inesperado

(“inexspectata”, en latín), está vinculado a factores naturales - tales como cambios en el régimen de las lluvias en Brasil, lo que requiere adaptaciones - y también cambios sociales, culturales y económicos. La ciencia y la innovación en el país deben responder a las novedades y hacer de lo imprevisto una oportunidad inesperada.

CISTERNAS DE PLACA

Simão Dias (Estado de Sergipe)

El invento que aplaca la sed en la región del Sertão

La historia del residente de Sergipe Manoel Apolônio de Carvalho demuestra que la capacidad de innovar es independiente de la edad, de la educación o de la condición social. Su infancia fue muy dura: para buscar agua, él tenía que caminar 13 km. En su adolescencia, se trasladó a San Pablo, donde empezó a trabajar con la construcción de piscinas. Sólo tenía 17 años cuando tuvo una idea increíble: adaptar las placas de cemento prefabricadas de las piscinas para instalar depósitos de agua en el Nordeste, donde la sequía causaba tanto sufrimiento. Pero, necesitaba resolver un problema: ¿cómo llenar el tanque con agua? La solución fue aprovechar de una mejor manera los períodos de lluvia, lo que llevó al desarrollo de un sistema con tuberías, alcantarillas y una bomba de agua.

PLÁSTICO VERDE

Triunfo (Estado de Río Grande do Sul)

De Brasil al espacio

Cuando los astronautas estadounidenses de la ISS (Estación Espacial Internacional) necesitan fabricar una herramienta a través de la impresión 3D, ellos recurren a una tecnología desarrollada en Brasil: el plástico verde. Este es el primer plástico en el mundo que es producido 100% a partir de una fuente renovable: la caña de azúcar. El material es totalmente reciclable, y su producción captura el dióxido de carbono de la atmósfera, a diferencia de lo que ocurre en la fabricación de plástico petroquímico, que emite CO², el gran villano del efecto invernadero. El material no es exclusivo de los viajeros espaciales.

De hecho, lo más probable es que ya está presente en su vida diaria. Desde que comenzó a fabricarse, en 2010, el plástico verde comenzó a ser utilizado en el envasado de alimentos, cosméticos y bebidas, así como en bolsas de basura, entre otros productos.

FILTRO CON CARBÓN DE HUESO DE AÇAÍ

Moju (Estado de Pará)

Resolución de dos problemas de una sola vez

A los 17 años, un estudiante de una escuela pública, en el interior del Estado de Pará, Edivan Pereira, ha conseguido idear un invento que vale por dos. Su hallazgo es un carbón activado hecho con huesos de asaí. La novedad actúa como un filtro, eliminando del agua las impurezas que pueden causar la enfermedad. Además, cuando se utilizó el hueso del asaí como materia prima, el joven logró también usar algo que iría a la basura. Las dos cuestiones - la calidad del agua y su correcta eliminación - son particularmente relevantes en la ciudad de Edivan, Moju. El municipio es considerado un importante productor de vino de asaí - y los huesos son los restos de este proceso. Allí, especialmente en los barrios periféricos y en las comunidades ribereñas, la gente suele beber agua del grifo o de pozos, sin el tratamiento adecuado, lo que aumenta el riesgo de infecciones.

WATEAIR

Valinhos (Estado de Sao Paulo)

¿Qué tal un vaso de agua recién hecha?

¿Qué le parece si usted tuviera, en su casa, una máquina para hacer el agua, donde la producción del líquido es a partir de la humedad del aire? ¿Demasiado futurista? Pues esta máquina ya existe y la creó un brasileño. El ingeniero mecatrónico Pedro Paulino comenzó a desarrollar el concepto en la década de 1990, cuando trabajaba en la producción de agua para equipos de hemodiálisis de una multinacional. En 2010, patentó la tecnología y creó una empresa. Nació el Wateair, acrónimo de las palabras "water" (agua, en Inglés) y "air" (aire). Ahora él quiere mejorar su invención en búsqueda de una versión capaz de producir millones de litros

de agua potable por día. El objetivo es asegurar el suministro de comunidades que enfrentan la sequía, un problema que puede afectar a más personas a causa del cambio climático.

ALERTA DE CLIMA INDÍGENA

Estados del Norte y Centro-Oeste

La previsión que alía la ciencia y el saber tradicional

Falta de lluvia, calor, incendios forestales cada vez más frecuentes. Los problemas derivados del cambio climático nos afectan a todos, pero una población especialmente vulnerable en este escenario es la indígena. Para ayudar en la adaptación de estos pueblos indígenas, los investigadores del Instituto de Investigación Ambiental de la Amazonia (IPAM) crearon el programa "Alerta de Clima Indígena". La iniciativa prevé el desarrollo de una aplicación que puede proporcionar datos climáticos para diferentes grupos que viven en la selva amazónica, utilizando un lenguaje adaptado a las diferentes comunidades. En la práctica, esto significa avisar con antelación sobre una grave sequía y variaciones en los regímenes de lluvias, entre otras sorpresas. De esta forma, las tribus podrán prepararse para estos eventos - ellas tendrán la oportunidad de adaptar su calendario agrícola, por ejemplo.

CREACIONES Y PLANTACIONES CON AGUA SALADA

Petrolina (Estado de Pernambuco)

La superación en el semiárido

A menudo, cuando finalmente conseguimos resolver un problema, descubrimos que la respuesta no termina el asunto, sino que conduce a nuevas cuestiones. Una pregunta lleva a la otra y, a través de retos inesperados, avanzamos. Un ejemplo es un proyecto que se lleva a cabo en la región semiárida de Brasil. En esta región, el agua es escasa y los recursos hídricos subterráneos tienen alto nivel de salinidad. Para resolver este problema, se utilizan al menos 3.000 desalinizadores. Sin embargo, esta medida ha generado un impacto ambiental: los residuos del proceso se vertían sin tratamiento, dejando a la tierra inapta para la agricultura. La situación imponía una nueva

pregunta: ¿qué hacer con estos desechos? Ante ello, los investigadores de Embrapa Semiárido desarrollaron un sistema que permite la creación de peces y plantas con agua salobre.

OPTREE

Belo Horizonte (MG)

Diseño y Sostenibilidad

¿Usted ha oído hablar de células fotovoltaicas orgánicas? Para simplificar, vamos a llamar de OPV, su sigla en inglés. A pesar del nombre complicado, esta tecnología representa una propuesta simple: crear superficies capaces de convertir la luz solar en electricidad. Es la producción de energía solar, pero en una versión mejorada. En primer lugar, la impresión de rollos de impresión en OPV exige diez veces menos energía que los paneles solares tradicionales. Además, tiene bajo costo, utiliza materiales orgánicos y es fácilmente reciclable cuando se llega al final de su vida útil. Añadido a esto está el hecho de que convierte la energía inclusive en condiciones de poca luz y que no depende del ángulo en el que los rayos del sol inciden. Vale la pena señalar, por último, una característica que hace esta tercera generación de células solares aún más atractiva: la célula es personalizada.

IMPROMPTU - IMPROVISACIÓN

Siempre podemos improvisar. Vivir en casas establecidas en terrenos irregulares o de fácil inundación, transformar la calle en una cancha deportiva, reutilizar materiales. La innovación puede florecer a partir de improvisaciones, de situaciones que nos sorprenden y nos llevan a llenar los vacíos - del latín “impromptu”. En las ciencias o en las artes, la improvisación - la invención en tiempo real, sin preparación previa específica, basada en la creatividad excepcional e inspiración instantánea, muchas veces respaldada por conocimientos técnicos profundos - puede ser una respuesta a la improvisación. Son

soluciones eficaces que, después, se perfeccionan a través de métodos convencionales.

Grandes personalidades son dignas de mención por haber buscado a estos caminos no lineales de la invención. Artista polifacético, Hermeto Pascoal transforma un ruido en notas musicales; Dercy Gonçalves dominó los escenarios con hablas inusitadas; en el fútbol, Mane Garrincha fue el exponente de un espectáculo único y emocionante. La belleza, la sorpresa y la eficacia pueden surgir de la improvisación.

REFLEXIONANDO LA INNOVACIÓN: EL PAPEL DE LA TECNOLOGÍA SOCIAL EN EL DESARROLLO HUMANO

A pesar de las deficiencias históricas en el área de Investigación y Desarrollo (I+D), Brasil aún es un actor internacional importante en el campo de la ciencia y tecnología. El país representa actualmente alrededor de 40.000 de las publicaciones científicas del mundo, lo que representa aproximadamente el 3% de los artículos académicos mundiales. Se agrega a esto el hecho de que existe en el país un sólido y tradicional aparato institucional para la política científica, como ministerios, fundaciones de apoyo a la investigación, agencias de intercambio científico y universidades presentes en los 27 Estados de Brasil.

Sin embargo, la primacía del conocimiento científico “formal” o “académico” a menudo conduce a una relativa (e injusta) invisibilidad de otras formas posibles de producir innovación y transformación social, basadas en el conocimiento local o en la experiencia acumulada de las comunidades tradicionales.

La noción de “tecnología social” - entendida como productos, técnicas o metodologías aplicadas desarrolladas localmente por la propia comunidad y que llevan a una real transformación social - debe ser vista considerarla como un vector para el desarrollo, ya que es, por excelencia, la traducción más

perfecta de la capacidad humana para dar forma a la realidad que le rodea.

En otras palabras, las tecnologías sociales – véanse ejemplos clásicos brasileños como la popularización de cisternas en el nordeste semiárido; la técnica simple, pero eficaz, del suero casero; o incluso metodologías de bajo costo para la construcción de viviendas populares – se han vuelto, a lo largo del tiempo, en respuestas concretas de la propia sociedad a problemas típicos de nuestros modelos de desarrollo económico, muchas veces superados o desfasados.

Por tanto, hay que tener en cuenta también el inmenso potencial de las tecnologías sociales en la realización de la nueva agenda de desarrollo mundial, la “Agenda 2030”. Los 17 nuevos objetivos de desarrollo sostenible (ODS) establecidos por los países-miembros de la ONU tratan de desafíos muy específicos y de carácter universal relacionados a la vivienda, a la educación, al uso racional del agua y de energía, a la salud y a la generación de renta.

En un mundo en que los recursos son escasos – y castigado por las graves crisis humanitarias, hídricas o de falta de alimentos – las tecnologías sociales son respuestas democráticas y eficaces a los problemas que trascienden fronteras y, por lo tanto, son comunes a toda la humanidad. Desde esta perspectiva, teniendo en cuenta su impacto en la vida de la gente común, los ODS serían, entonces, aplicables no sólo a los países ricos, sino también a los que están en desarrollo, y su realización depende de las más diversas posibilidades y combinaciones posibles. Dada su naturaleza altamente informal, ya que no son patentadas todas las tecnologías sociales, medir su impacto económico real es un desafío – aunque no falten estudios sobre el impacto social en la vida de las comunidades en todo Brasil.

Sin embargo, un indicador para el análisis de la creciente importancia de las tecnologías sociales a nivel internacional puede ser el volumen de los

fondos invertidos en ayuda internacional (Ayuda Oficial al Desarrollo – AOD). En el año 2015, hubo un total de más de 130 mil millones de dólares. Incluso a la baja, dada la actual crisis mundial, las inversiones que implican el uso de las tecnologías sociales como soluciones prácticas a los países en desarrollo de América Latina, África o Asia siguen siendo responsables de una buena parte de los actuales programas planes de cooperación Sur-Sur.

Otra tendencia notable es que en las dos últimas décadas, Brasil, de reclamante tradicional de la cooperación técnica internacional, se ha convertido en un importante proveedor de cooperación a través de acuerdos bilaterales o multilaterales. Innovaciones y metodologías desarrolladas en Brasil, muchas incluso con el apoyo de organismos de desarrollo internacional, se “exportaron”, a partir de ahí, a otros continentes que, aunque tengan costumbres y lenguas diferentes de la nuestra, comparten los mismos desafíos o desigualdades centenarias que estuvieron presentes en la construcción de sus identidades como naciones.

La solución a los problemas reales a nivel local, es decir, la tecnología social, se mueve bien en un mundo de dicotomías y contrastes típicos de nuestra posmodernidad. Las dificultades de la máquina estatal en el pensamiento de políticas públicas de carácter territorial – ya sea para la región amazónica o para el agreste, para los centros urbanos o rincones del país, o inclusive para estratos de alto nivel de educación frente a los contingentes de adultos y jóvenes que no son completamente alfabetizados – pide soluciones “de abajo – arriba”, que no se limiten a proveer las deficiencias del gobierno, sino que demuestren el potencial movilizador y creativo de nuestra sociedad en un mundo que está en constante evolución y cambio.

Por lo tanto, las tecnologías sociales se deben fomentar como mecanismos eficientes para la generación de renta, el empoderamiento de grupos tra-

dicionalmente marginados y la reducción de brechas entre ricos y pobres. Pero, sobre todo, representan un cambio de paradigma en un modelo tradicional occidental y eurocéntrico de la producción de ciencia e innovación. La valoración del conocimiento y la cultura local significa dar voz a los que, a través de una cuidadosa observación de la realidad que les rodea y del viejo truco de “ensayo y error”, consiguen, con éxito y creatividad, mejorar sus medios de sustento y calidad de vida.

Fabio Eon, Coordinador de Ciencias Naturales de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en Brasil.

MOVPAK

Salvador (Estado de Bahía)

Un medio de transporte que se lleva en la mochila

Una cosa se sabe: moverse por una gran ciudad puede ser una carga real. Horas y horas perdidas en el tránsito comprometen la calidad de vida de la población, afectan la economía y agravan la contaminación del aire – un escenario que tiende a empeorar a medida que crece la población. Lo que todos quieren saber es: ¿cómo resolver el problema de la movilidad urbana? Hay que pensar en nuevas maneras de facilitar el transporte de las personas por la ciudad, de forma integrada, eficiente y no contaminante del aire. Estos criterios se aplican a la MovPak, una mochila que lleva un monopatín eléctrico incorporado. Desarrollada por Hugo Dourado, la mochila tuvo atención en las plataformas de crowdfunding y fue financiada colectivamente por apoyadores de todo el mundo. La entrega de las primeras unidades, que serán fabricadas en China, se espera para este año.

LÁMPARA DE MOSER

UBERABA (ESTADO DE MINAS GERAIS)

Luz embotellada

Fue una pieza decorativa que encendió en el mecánico Alfredo Moser la idea que transformaría su vida. Él estaba en la casa de un familiar cuando

notó una botella retorcida que adornaba la mesa. O mejor dicho: su atención estaba en el reflejo lanzado en la pared por la botella a través de los rayos del sol. Aquella claridad parecía responder a una de las principales preocupaciones de Moser en el momento: el riesgo de apagones. Era el año de 2001, y Brasil vivía una severa crisis energética, causada, entre otros factores, por la reducción de lluvias. Al final, las hidroeléctricas representan la mayor parte de la electricidad generada en el país. En ese momento, Moser tuvo una idea: ¿y si hubiera una manera de clarear ambientes oscuros con una “lámpara” que, en lugar de utilizar la electricidad, reflejara la luz del sol?

FAVELA ORGÁNICA

Rio de Janeiro Capital

Receta contra el desperdicio

Cáscaras, semillas, tallos... lo que se tira a la basura en la cocina de muchos hogares, aquí gana el estado de ingrediente principal. Quiche de cáscara de cayote, Stroganoff de berenjena con el tallo de la coliflor y galletas con la cáscara de la mandarina son algunas de las especialidades del equipo de la Villa Miseria Orgánica. El proyecto nació en 2011 en la comunidad de Babilonia y Chapéu Mangueira, en la Zona Sur de Río, cuando seis mujeres se reunieron con un objetivo común: aprovechar los alimentos en su totalidad. A partir de ahí era posible no sólo combatir el hambre, sino también mejorar la calidad de la alimentación y reducir la cantidad de residuos generados. La iniciativa dio lugar a un método que promueve la cocina alternativa, con talleres no sólo en otros estados brasileños como también en otros países, con premios y reconocimientos en todo el mundo.

ECOTELHA (TEJAS ECOLÓGICAS)

Manaus (Estado de Amazonas)

Un nuevo uso para fibras naturales

Algunas cosas están presentes en nuestra vida hace tanto tiempo, de manera discreta, que usualmente no preguntamos si podrían mejorarse – generando

nuevos atributos o un menor impacto ambiental, por ejemplo. Sin embargo, las personas interesadas en la innovación saben muy bien que las buenas ideas pueden venir cuando lanzamos una nueva mirada justamente a elementos cotidianos con los que estamos acostumbrados. Un ejemplo es el desarrollo de la nueva teja por investigadores de la Universidad Federal de Amazonas (UFAM). Después de más de una década de estudios, el equipo consiguió la “receta” de una opción que es más sostenible, más duradera y más barata que las tejas convencionales. La iniciativa también tiene ventajas desde un punto de vista social, que involucra a las comunidades locales en el suministro de materia prima.

CARTERO AMIGO

Rio de Janeiro Capital

Un mapa transformador

Sila Vieira y Carlos Pedro trabajaban como investigadores del censo del IBGE cuando percibieron un problema. De entre las muchas dificultades que enfrentan los habitantes de las favelas de Rio de Janeiro, estaba la falta de dirección. Sin ella, estas personas no podían recibir cuentas bancarias, cartas, avisos o compras realizadas a través de Internet. Por su cuenta, los dos amigos decidieron incluir dos preguntas en el cuestionario del censo: 1. ¿Le gustaría recibir cartas en casa? 2. ¿Estaría dispuesto a pagar una pequeña tarifa por este servicio? La respuesta fue unánime para ambas preguntas: sí. Sila y Carlos tenían allí una buena oportunidad de emprender, pero no sabían todavía cómo atender la demanda. Era la semilla del cartero amigo.

AETRAPP

Águas Lindas de Goiás (Estado de Goiás)

Todos atentos al mosquito del dengue

La participación de la población es una parte importante en el combate contra el *Aedes aegypti*, el mosquito que transmite el virus de dengue, zika y de la Chikungunya. Como el mosquito pone sus huevos en agua limpia y estancada, cualesquier neumáticos o cubos abandonados en el patio,

expuestos a la lluvia, pueden ser objetos de proliferación. Para fomentar la participación de las personas en el monitoreo del insecto, los investigadores están desarrollando el proyecto Aetrapp. La iniciativa apuesta por un nuevo software y por el poder de acciones colaborativas, para que sea más simple y rápida la identificación de proliferación de los *Aedes aegypti*. La novedad puede proporcionar informaciones valiosas para los funcionarios públicos, lo que permitirá la adopción de estrategias más precisas de control del vector.

MULTIPLANO

Cascavel (Estado de Paraná)

Una verdadera clase de inclusión

Rubens Ferronato se preparaba para impartir una clase de cálculo diferencial e integral en la Facultad de Ciencias Aplicadas en Cascavel (PR), cuando se dio cuenta de que uno de los alumnos matriculados en el curso tenía discapacidad visual. Ante las dificultades del estudiante para comprender las interpretaciones gráficas propuestas, Ferronato comenzó a desarrollar un trabajo individual con él. Pero de pronto constató que los métodos tradicionales eran lentos y no tenían efecto. Dispuesto a encontrar una nueva manera de transmitir el contenido, él tuvo una “visión” cuando vio placas perforadas en una tienda de materiales de construcción. Asociada con remaches, anillos y elástico, la placa permitía formar las más diversas imágenes con un atractivo táctil, que evidenciaba la lógica detrás de los conceptos de la trigonometría, de la estadística, etc. La novedad llevó el nombre de Multiplano.

PROYECTO HIELO SOLAR

Mamirauá Reserve (Estado de Amazonas)

Una energía limpia florece en la amazonia

El viaje entre la Vila Nova do Amanã, en Maraã, y la ciudad de Tefé, ambas en el Amazonas, lleva mucho tiempo. Son por lo menos ocho horas para cumplir con el trayecto a bordo de una canoa - pero el viaje puede prolongarse y llegar a 15 horas en períodos de sequía. Dentro de la embarcación,

por lo general, van los pescados, frutas y otros alimentos, que se venden en la ciudad. Esta es una importante fuente de ingresos para la población. Para que no se estropee la comida a lo largo del camino, es esencial conservarla en cajas con hielo. Pero, ¿cómo conseguirlo sin acceso a la electricidad? Este es un problema que enfrentan muchos pueblos costeros. En el interior del Amazonas, estas comunidades tienen sólo pequeños generadores que consumen gasoil, una opción de baja eficiencia y alto costo de operación, mantenimiento y distribución. A partir de este escenario, los miembros del Instituto Mamirauá y los investigadores de la Universidad de San Pablo (USP) desarrollaron un proyecto único: una máquina que produce el hielo a partir de la energía solar.

AWANI JÖ - COLABORACIÓN

La filósofa alemana Hannah Arendt observó que un aspecto esencial de la condición humana es que somos muchos. Sólo nos desarrollamos por completo en la sociedad formando parte de un colectivo que nos abarca, acoge, instruye y va más allá. Hoy, en un mundo donde la tecnología conecta a todas las personas, el “hágalo usted mismo” se ha convertido en un modelo para los procesos creativos. Sin embargo, el “hacer juntos” (del idioma yoruba “awani jö”, o “estamos juntos”) permanece como una plataforma para soluciones más ágiles, amplias y equitativas. De la colaboración entre arquitectos y profesionales del Carnaval a la construcción de satélites complejos, productos y procesos desarrollados colectivamente se muestran eficientes y dinámicos.

La creatividad compartida puede cambiar de manera significativa la vida de un grupo, estimular el funcionamiento de una empresa o apoyar el desarrollo del país. Valorar la construcción colectiva del conocimiento estimula la sociedad, la cultura y

la economía, lo que permite innovaciones de las cuales todo el mundo puede beneficiarse.

TECHO FLOTANTE

Rio de Janeiro Capital

Una sociedad con la samba

Un edificio modernista, otro ecléctico. Ambos forman parte del MAR (Museo de Arte de Río). ¿Cómo unir a los dos edificios, de estilos distintos, de manera fluida? La propuesta de la oficina Bernardes + Jacobsen Arquitectura llegó en la forma de un techo con una estética propia, inspirada en la ondulación del agua, que cubriera a los dos edificios. Pero había un problema: ¿cómo hacer viable esta idea? Fue cuando intervino el artista Carlos Lopes. Nacido en Amazonas, él tenía experiencia con las atracciones del famoso Festival de Parintins, donde ocurre la disputa entre los folclóricos bueyes Caprichoso y Garantido. Por otra parte, Lopes ha ofrecido también servicios a diversas escuelas de samba en Río de Janeiro y San Pablo. “Fue algo nuevo ¿verdad?, Porque antes hacíamos coches alegóricos. Ser invitado a hacer una obra de esta fue una gran satisfacción”, dice el artista.

LINCE (LINCE)

São Carlos (Estado de Sao Paulo)

Diagnóstico y tratamiento en tiempo récord

A nadie le gusta esperar, pero algunas esperas son particularmente angustiosas, tal como antes del resultado de un examen o el inicio de un tratamiento de salud. Es por eso que una invención brasileña representa una gran noticia para las personas con cáncer de piel. Según el Instituto Nacional del Cáncer (Inca), este es uno de los tumores más frecuentes en Brasil, pero cuando se detecta a tiempo hay buenas posibilidades de curación. A fin de agilizar al máximo el proceso terapéutico, los investigadores de la Universidad de Sao Paulo (USP), en asociación con la compañía MMOptics, desarrollaron el Lince. El nombre hace honor a la velocidad de la máquina: ella es capaz de diagnosticar y comenzar el tratamiento del problema en el mismo día, de una manera práctica y eficaz.

HUNI KUIN

Jordão (Estado de Acre)

Cultura indígena que inspira videojuego

Una pareja de gemelos indígenas tiene poderes especiales – don que han heredado de su madre, la Boa Yube. Él, un joven cazador, aspira a convertirse en sanador (mukaya). La chica, artesana, quiere ser una maestra de los dibujos (kene). Para lograr sus objetivos, necesitan afrontar muchos desafíos, y mientras tanto podrán adquirir los conocimientos y las habilidades de sus antepasados, de los espíritus de los animales y de las plantas. El aprendizaje con los seres visibles e invisibles de la floresta (yuxin) permitirá que se conviertan en seres humanos verdaderos (Huni Kuin). Esta es la trama del juego Huni Kuin: Yube Baitana (los caminos de la boa). Se trata del primer videojuego que se desarrollará en Brasil colectivamente por un grupo indígena.

SOCIEDAD DEL GOOGLE EARTH CON LA TRIBU SURUI

Cacoal (Estado de Roraima)

Solución digital con el conocimiento tradicional

Fue en 2007, a través de la Internet, que el jefe Almir Suruí se contactó por primera vez con Google Earth. Y lo que vio en la pantalla era una herramienta digital más eficaz para la defensa de su pueblo que los tradicionales arco y flecha. A través de la tecnología, ellos podrían controlar su territorio (entre los Estados de Mato Grosso y Rondonia) e informar de las actividades ilegales en la floresta. “La invasión de tierras indígenas es algo continuo” dijo el jefe. “Ellos comenzaron a amenazarme. Once líderes han sido asesinados. Mi pueblo no estaba preparado para defenderse, a menos que usaran el arco y la flecha. Pero no podíamos continuar de esta manera, entonces hay que prepararse y llevar a cabo este diálogo con una sociedad que no es la nuestra”.

BLIIVE

Curitiba (Estado de Paraná)

Tiempo es moneda

Economía compartida es un concepto que está ganando más fuerza, dando lugar a nuevos tipos de

servicio, de un autostop remunerado al alquiler de una vivienda. ¿Ha pensado alguna vez cuántas oportunidades este escenario ofrece? ¿Qué experiencias o productos le gustaría compartir? Lorrana Scarpioni aprovechó este escenario para proponer un sistema de intercambio que dispensa dinero y valoriza otro tesoro: el tiempo. Esta es la base de la plataforma Bliive – cuyo nombre hace referencia a “believe” (creer, en inglés). Para aprovechar las ventajas de esta comunidad en línea, no importa el valor disponible en el banco, sino cuánto de su tiempo está dispuesto a ofrecer a los demás.

COLAB

Recife (Estado de Pernambuco)

Ciudadanía en la pantalla del móvil

Las nuevas tecnologías han cambiado la forma como nos relacionamos, nos informamos y consumimos. Pero, ¿cómo pueden transformar la manera en que ejercemos nuestra ciudadanía? Esta es una cuestión clave cuando pensamos, por ejemplo, en las ciudades inteligentes. ¿Qué herramientas se necesitan para una participación más activa de la población? Esta discusión ya está en marcha en algunas ciudades brasileñas, y parte de eso tiene que ver con el Colab. Nacido en el parque tecnológico del Porto Digital, Recife, esta aplicación gratuita usa la tecnología de geolocalización para simplificar y agilizar la comunicación entre los ciudadanos, los municipios y las empresas. Fue considerada por las Naciones Unidas (ONU) como una de las cinco mejores aplicaciones del mundo en la supervisión popular.

HAND TALK Y PRODEAF

Maceió (Alagoas) y Recife (Pernambuco)

Comprendí (en Libras)

¿Puede usted leer el título anterior? Si las señales le parecen indescifrables, tenga en cuenta que el portugués escrito se parece igualmente enigmático para muchos de los sordos en Brasil. Alrededor del 70% de ellos no utilizan el portugués para leer o escribir, y se comunican solamente a través de la Lengua Brasileña de Señales (LIBRAS). Pero la

tecnología puede ser una gran aliada en el relacionamiento entre oyentes y sordos, como muestran dos aplicaciones desarrolladas por los jóvenes del Nordeste: el Hand Talk y el ProDeaf.

AMAZONIA-1

São José dos Campos (Estado de Sao Paulo)

La carrera por la autonomía espacial

¡Atención! Conteo regresivo para el lanzamiento del primer equipo espacial de alta complejidad que fue proyectado, montado y testado en Brasil. En 2018, el satélite Amazonia-1 (igual, sin acento) deberá comenzar su vuelo en una órbita de 750 km de distancia de la Tierra, con la misión de controlar los recursos naturales del país, tales como la floresta amazónica y los recursos hídricos. El artefacto, que tendrá poco más de 500 kilos, se está desarrollando en un laboratorio en el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE). Aproximadamente R\$ 265 millones fueron invertidos en el proyecto, que involucra a casi 300 personas. El proyecto ha recibido inversiones de la Finep.

LUMA

Rio de Janeiro Capital

Un robot carioca en la Antártida

La tarea: inspeccionar los túneles subacuáticos de las represas de los municipios Areal y Macabu (en Rio de Janeiro), que, construidos 60 años antes, nunca tuvieron una inspección minuciosa. Una (larga) lista de dificultades: los túneles eran largos, estrechos y conducían aguas turbulentas, lo que hacía imposible el trabajo de los buzos. Solución 1: El uso robots de plataformas de petróleo. Resultado: eran demasiado grandes y usaban cables cortos, voluminosos y pesados para obtener energía y para comunicarse con los ordenadores. Como los túneles de Areal tenían 1,2 km de extensión y los de Macabu, 5 km, el plan no funcionó. Solución 2: desarrollar un robot que pudiera superar esos desafíos específicos. A partir de ahí surgieron los investigadores del Laboratorio de Control de la Ingeniería Eléctrica de la COPPE,

unidad de la Universidad Federal de Río de Janeiro, que coordina especializaciones en ingeniería.

EMBRAER

São José dos Campos (Estado de Sao Paulo)

Sociedades ayudan a volar más alto

Brasil tiene un lugar asegurado en la historia de la aviación. Y no sólo porque el primer vuelo controlado lo realizó un brasileño - Alberto Santos Dumont, a bordo de su 14-bis en 1906. La fuerte conexión del país con el sector también incluye a la Embraer, tercera mayor empresa de aeronaves del mundo. Durante casi 50 años, Embraer concibió, produjo y vendió cerca de 30 modelos diferentes de aviones, presentes en más de cien países. Son más de ocho mil aviones comerciales, ejecutivos, de defensa y seguridad, modelos jets y turbohélices, como resultado de las inversiones en investigación, desarrollo e innovación. Embraer obtuvo el primer lugar del Premio Finep en 2012.

INNOVACIÓN EN EL BRASIL

RETRASO PARA OBTENCIÓN DE PATENTE ES UNO DE LOS DESAFÍOS QUE ENFRENTAN LAS PERSONAS QUE SE DEDICAN A LA INNOVACIÓN EN EL PAÍS

¿Tuvo éxito en el desarrollo de un nuevo producto o proceso? Es este el momento de pensar cómo obtener una patente - documento concedido por el Gobierno Federal, que garantiza al inventor que se pagará por lo que ha creado. En Brasil, el titular de una patente tiene el monopolio de su creación durante veinte años (desde la solicitud). Es necesario informar todos los detalles sobre cómo reproducir su descubrimiento - la "receta" estará a disposición del público, para fomentar el continuo avance de la tecnología. Sin embargo, otras personas y empresas solamente podrán utilizar libremente su invento cuando expire la patente. El problema es que, en Brasil, la cola para registro de una patente es muy larga y la espera de este documento puede durar muchos años. Según el Instituto Nacional

de la Propiedad Industrial (INPI), responsable de la concesión de patentes en Brasil, el promedio de tiempo para inscribirse es casi 11 años. Hay excepciones. En algunas áreas, consideradas prioritarias, el proceso de análisis es más rápido. Es este el caso, por ejemplo, de medicamentos para uso en la salud pública y tecnologías que benefician al medio ambiente.

¿Vamos a comparar el escenario nacional con el plazo en otros países? En Europa y Japón, el tiempo estimado para la concesión de la patente es de cinco años y medio. En India y Argentina, este período es de aproximadamente seis años y medio. En los Estados Unidos, una solicitud de patente por lo general lleva tres años y medio para ser aprobada. La información es de la Universidad George Mason (George Mason University, EE.UU.), a partir de datos de 2015.

Detrás de todo esto hay un dato importante: mientras que Brasil tiene menos de 300 investigadores para analizar el proceso de patente, en Estados Unidos hay casi 8.000 personas que realizan estos análisis, que tienen en cuenta, por ejemplo, si la invención ya existe en otro lugar.

Las consecuencias son claras, y se pueden comprobar viendo la posición que ha alcanzado Brasil en la clasificación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Somos el décimo país con más solicitudes de patentes. Sin embargo, estamos en el puesto 30 para evaluar el número de patentes válidas, detrás solamente de países como Turquía, Sudáfrica e India. Esta situación hace difícil la vida para aquellos que quieren innovar – y que enfrentan a una serie de obstáculos, tales como el alto costo de la creación de un nuevo producto o servicio, un considerable riesgo de perjuicio y la falta de acceso a fuentes de financiación.

LICENCIAS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Como hemos dicho antes, el titular de la patente tiene el monopolio de su invención durante veinte

años. Pero las patentes se pueden licenciar para empresas interesadas en aquel producto o servicio. Además, existe la transferencia de tecnología, en la que el titular de la licencia puede decir la “receta” de la novedad a los demás. Es a través del registro de los contratos que se garantiza la seguridad jurídica en las negociaciones relacionadas con los derechos de propiedad industrial.

A veces, esta “receta” es innovadora y apropiada por empresas sin ir a través de estos procedimientos. Esto genera conflictos que pueden llegar a los tribunales, en procesos largos y estresantes. Hecho correctamente, el intercambio de tecnología puede ser muy importante en varios sectores, especialmente en el ámbito médico y farmacéutico. Un acuerdo entre Brasil y Mozambique, por ejemplo, permite que el país africano produzca medicamentos antirretrovirales para combatir el VIH, el virus del SIDA. En otro extremo, Brasil es autosuficiente en la producción de vacunas contra el tétano, la difteria, la tos ferina, la hepatitis B y recombinante, gracias a las transferencias de tecnología que ocurrieron hace dos décadas.

En general, sin embargo, el cambio tecnológico está todavía lejos del equilibrio en Brasil. En 2015, invertimos más de R\$ 1,3 mil millones para la compra de tecnología y explotación de las patentes internacionales. A través del suministro de tecnologías, cesión y licencia de patentes, en el mismo período, recibimos casi diez veces menos: R\$ 116 millones.

11 años es el tiempo promedio para registrar una patente en Brasil *. En India y Argentina, es de 6,5 años. En Europa y Japón, 5,5 años. En los EE.UU., 3,5 años *. El proceso es más rápido en el análisis de pedidos relacionados con áreas prioritarias, como medicamentos para uso en la salud pública.

CRÉDITOS / INOVAÇÕES - CRIAÇÕES À BRASILEIRA

EQUIPE MUSEU DO AMANHÃ

Curadoria / Luiz Alberto Oliveira e Leonardo Menezes

Equipe curatorial / Emanuel Alencar, Eduardo Carvalho, Meghie Rodrigues e Davi Bonela

Consultores científicos / Jorge Lopes, Larissa Barros e Tami Pestana

Produção executiva / Diana Brandão

Coordenação de montagem / Adriana Salomão

Assistente de produção / Carina Santos

Redação e pesquisa / Davi Bonela, Eduardo Carvalho, Emanuel Alencar, Gisele Duarte, Meghie Rodrigues, Simone Evangelista e Thaís Cerqueira

Pesquisa de projetos / Beto Largman

Educação e acessibilidade / Melina Almada e Bruno Souza

Acessibilidade criativa / Paula Lopez

Assistente administrativa / Daiane Moraes

PARCEIROS

Arquitetura e Cenografia / Folgado

Design / ESTUDIO CRU

Iluminação / Be Light

Interatividade / 32 Bits Criações Digitais

Documentários / Homem de Lata Filmes

Videomapping / Estúdio Laborg

Sistema de bicicletas / Frado Monteiro

Maquetes / MBA Cultural

Artista Digital / Enio Longo

Jogo do Biodesign / Antônio Thiele

Animações / Robson Amaro

Artistas musicais / B Negão e Miguel Bezerra

Revisão de textos / Roberta Malta

Tradução / Efficiency Translations

Tradução para libras / JDL Traduções



Presidente Do Conselho De Administração Do IDG / Fred Arruda

Diretor Presidente / Ricardo Piquet

Curador Geral / Luiz Alberto Oliveira

Diretor Executivo / Henrique Oliveira

Diretor De Conteúdo / Alfredo Tolmasquim

Diretora De Captação De Recursos / Renata Salles

Diretor De Desenvolvimento De Públicos / Alexandre Fernandes

Diretora De Operações / Adriana Karla Rodrigues

MANUAL DE INOVAÇÕES - CRIAÇÕES À BRASILEIRA

Projeto Gráfico e Editorial / ESTUDIO CRU

Coordenação / Bernardo Winitkowski

Textos e Criações / Amarilis Lage de Macedo

**Conteúdo / Amarilis Lage de Macedo, Davi Bonela, Eduardo Carvalho,
Emanuel Alencar e Meghie Rodrigues**

Supervisão / Leonardo Menezes e Luiz Alberto Oliveira

Planejamento Editorial / Rafael Veras e Polyana Ker

Tradução / Natália Trigo e Helena Quintanilha

Fotografia / Liu Hsu, Marjorie Regina Xavier, Alexandre Gustavo Milanetti Vieira, Raíssa Müller, Maria Fernanda Avidos, Liana John, Nilson Vasconcellos Dias, Lúcia Willadino Braga, Luiz Fernando Badejo Carvalho, Marcus Coester, João de Almeida Melo Filho, Leonardo Finotti, Bernardo Oliveira Jacobsen, Rubens Ferronato, Fundação Roberto Marinho, Maria Eliângela de Carvalho Santos, Verena Carla Greco, Luiz Fernando da Silva Borges, Home de Lata Filmes, Almir Suruí, Ronaldo Tenório de Freitas, Instituto Mamirauá, Regina Coelli Freitas, Flávio de Almeida Sobrinho, Acervo Braskem, Nádia Pontes, Acervo Embraer, Luciano Bagnato, Hugo Leonardo Dourado, Odair Scatolini Júnior, Joana D'Arc Félix de Sousa, Pedro Ricardo Paulino, Francinara Soares Martins, Fernanda Bortolotto, João Paulo Cerqueira, Stelvio Mazza, Paulo Ricardo Marcelino e Arquivo Museu do Amanhã

Impressão / Stilgraf Artes Gráficas e Editora

EQUIPE IDG / COLABORADORES`

Ademildes Jose De Freitas Filho, Adriana Karla Andrade Rodrigues Da Costa, Alan Melo Soares Da Costa, Alanna Dahan Martins, Alexandre Da Silva Fernandes, Allan Martins Melo, Amilton Alves Filho, Ana Claudia Santos Furtado, Ana Lucia Pinho Antunes, Anderson Dos Santos De Souza, Anderson Fernandes Da Silva, Andre Guilherme Riveiro Sabatini, Andre Luiz Cabral Ferrao, Antonio Carlos Moura Pacheco Junior, Betania Silva Dos Santos, Bruna Cristina Martins Da Luz, Bruno Baptista Dos Santos, Bruno De Azevedo Cavalcante, Bruno De Lima Carreiro, Bruno Lopes De Araujo Dias, Bruno Rodrigues Marques, Caio Cesar Pereira Pinto Cruz, Carlos Eduardo Nogueira Mineiro, Carlos Henrique Freitas De Oliveira, Carolina Da Silva Molles, Carolina Medeiros Evangelho, Caroline Carvalho Da Costa Lima Landim, Catiussia Alves Da Silva, Celso Paulo De Souza, Cleber Rosa Braga Junior, Cleyton Almeida Caminha, Cristal Cadena Dias, Cristiana De Lima Aganete Martins, Daiane De Jesus Moraes, Daniel Nunes Dos Santos, Dario Djorgio Falcao De Oliveira, Darlan Dos Santos, Davi Padilha Bonela, David Alfredo Silva, Deborah Emyle Santiago Simoes, Diana Brandao De Souza, Dino Kuperman Siwek, Diogo Da Silva Freire, Edson De Castro Rodrigues, Eduarda De Assis Macedo Costa, Eduardo Almeida Da Cruz, Eduardo Jose De Carvalho Neto, Elizabeth Moreira Da Silva Ferreira Fernandes, Emanuel Dias De Alencar, Emerson Silva De Medeiros, Eric Dos Santos Ribeiro, Evaldo Alves Vianna, Evelyn Alves Lorenzo Dos Santos, Fabio Luiz Pelai Da Silva, Fabricio Domingos Gonsalves, Fernanda Santos Almeida Da Conceicao, Fernando Lopes Barbosa, Fernando Rangel Pereira, Flavia Da Silveira Gomes Moreira, Francisco Galdino Da Rocha, Gabriel Franca Santos, Gabriel Geronimo Alves Franca, Gabriel Pereira Dos Santos, Giorge Da Silva Souza, Gisele Carvalhaes Da Silva, Gisele Duarte Dos Santos, Giulia Renoldi Vieira, Gleice Anunciacao Barbosa, Gutemberg Oliveira Da Fonseca, Helder Adler Reinick Jennings, Herica Da Silva Lima, Ingrid Dos Santos Teixeira Veras, Isabella Silva Mattoso, Isis Bruno Vieira, Izabelle De Araujo Marques, Jane Lucia Cesar Da Silva, Jansen Pereira Teixeira, Jennifer De Moraes, Joelson Moutinho Pinheiro, Jose Felipe Da Rocha Pedro Ferreira, Jose Mauricio Santos Da Silva, Joseleide Da Silva Monteiro, Juliana Monteiro Montenegro, Juliana Stavale Dos Santos, Kelwen Barbosa Fialho, Larissa Pinto Da Silva Dias, Larissy Barbosa Borges, Laura Franco Taves, Laura Lima De Souza Santos, Laurismar Portela De Sousa, Leandro Nelio Peixoto Maia, Leonardo Moraes Menezes, Liliane De Paula Gomes Ferreira, Luciana Dutra Schechter, Luciana Nepomuceno Dos Santos, Luciano Bezerra Da Silva, Luis Fellipe Lima Da Conceicao, Luis Fernando Ferreira Doledo, Luis Gustavo Costa Araujo, Luiz Felipe Borges De Melo, Maikel Jorge Pachu, Maira Gallassini Costa, Ma-

nuela Domingues Martins, Marcel Lopes Baptista, Marcela Riquet Sabino, Marcella Cristina
 Batista Da Rocha Campanha, Marcelle Reis Dos Santos, Marcelo De Sousa Marques, Marcia
 Pimentel Carneiro, Marcio De Araujo Paulo, Marco Antonio Lomboni Faustino, Marco Aurelio
 Mateus De Sousa, Maria Clara Martins Cavalcanti, Maria Eduarda Mafra Queiroz, Maria
 Garibaldi Pinto, Maria Helena Ribeiro Goncalves, Maria Marcela De Lima, Mariana Silva De
 Azevedo, Marianna Pereira Sá, Marina Soares Salgado, Mary Jane Azevedo Dias, Matheus
 Caparica Erbe Aguiar, Meghie De Sousa Rodrigues, Melina Almada Sarnaglia, Monique
 Raiane Mendes Chagas, Nicolas Dos Santos Barbosa, Nicole Sieiro Ferreira, Nilson Da Silva
 Ramos, Norma Silva Dos Santos, Polyana Ker De Melo, Polyana Lorenzo, Rafael De Campos
 Veras, Rafael De Oliveira Do Nascimento, Raquel Lopes Novaes, Rejane Da Conceicao
 Pinheiro, Rejane Silva Dos Santos, Renan Brito Stallone De Lima, Renata De Souza Lima,
 Ricardo Nunes Pimentel, Ricardo Piquet Barreira Goncalves, Roberta Bastos Barros, Robson
 Delphino Da Silva, Rodrigo Soares Da Silva, Rogerio Francisco Do Nascimento, Rosimar
 Conceicao Da Silva, Sahmia Bignon Araujo, Serge Makanzu Kiala, Sonia Maria Constancio
 Rego, Suelen Da Silva Lima, Taisa Soeiro Marques, Tassia Sabrina De Sousa, Tatiana Ferreira
 Santos, Thereza Carolina Henriques Reis, Ualace Durvilho Miliorini , Victoria Bezerra Alves,
 Wanderson Santos Silva, Wania De Fatima Guerra Marques, Wellington Rodrigues Ribeiro,
 Wilson Jose De Andrade, Yuri Lopes Cruz

AGRADECIMENTOS

Adespec, Aeromovel Brasil S.A., Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), Alfredo Moser, Almir Suruí, André Maceira, Associação das Pioneiras Sociais (APS)/ Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, Bernardo Portella - Assessoria de Comunicação de Bio-Manguiños/Fiocruz, BI/OS Design e Arquitetura, Bia Lessa, Bliive, Braskem, Bruno Baptista, Bruno Stehling, Bug Agentes Biológicos, Carlos Lopes, Carlos Pedro da Silva, CBPAK, CIETEC, Colab.re, Cris Orfescu, Edivan Nascimento Pereira, Elaine Ramos Vieira, Elíbio Rech / Embrapa, Elson Longo, Embraer, Embrapa, Escola Técnica Estadual Prof. Carmelino Corrêa Júnior - Franca, Ester Santos / JBRJ, Evanildo Bechara, Fundação Roberto Marinho, Geo Energética, GloboNews, Google, Google.org, Gracy Mary Moreira / Organização Cultural Remanescentes de Tia Ciata, Greenpeace, Grupo Sal, Guilherme Meneses e povo indígena Huni Kuin, Guy Veloso, Handtalk, Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Instituto de Energia e Ambiente (IEE) - USP, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), Instituto Federal de Aquidauana - MS, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Instituto Pindorama, Jacobsen Arquitetura / Leonardo Finotti, Joana D'Arc Félix de Sousa, João de Almeida Melo Filho, Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia - COPPE-UFRJ, Leandro Guedes, Liana John, Luiz Badejo / Eco Máquinas, Luiz Fernando da Silva Borges, Luiz Henrique de Figueiredo, Luiz Landau, Luzia da Silva, Mana Bernardes / Maro Kury, Manoel Apolônio de Carvalho / Maria Eliângela de Carvalho Santos, Markus Mauthe / Greenpeace, Marcos Tristão, Marcos Vilas Boas / Família Sabotage, Mauricio Broxado de França Teixeira, Microsoft, Miguel Bezerra, Milton Guran, MMO, Movpak, Museu de Arte do Rio (MAR), Museu de Imagens do Inconsciente, Nádía Pontes, Nasa, Núcleo de Experimentação, Tridimensional (Next) – PUC-Rio, OAK Foundation, Prodeaf, Raíssa Müller, Regina Tchelly, Renato Dagnino, Roberto Ierusalimsky, Romulo Fialdini / Tempo Composto, Rori Camargo, Rubens Ferronato, Sila Vieira, Silvio Silvério da Silva, Sunew, Tapps Games, Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Waldemar Celes, Wateair, WWF

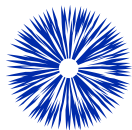
Agradecemos a todas as equipes do Museu do Amanhã que colaboraram com a exposição.

069.074 Instituto de Desenvolvimento e Gestão. Museu do Amanhã.
I59 Inovações – criações à brasileira. - Rio de Janeiro, 2017.
480p.: il. 20cm

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-93393-03-7

1. Criações brasileiras. 2. Inovação. 3. Museus – Exposições. I.Título



Museu do **Amanhã**

EXPOSIÇÃO INOVANÇAS: CRIAÇÕES À BRASILEIRA

APRESENTADO POR



CONCEPÇÃO E REALIZAÇÃO



REALIZAÇÃO

MINISTÉRIO DA
CULTURA

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



MUSEU DO AMANHÃ

CONCEPÇÃO E REALIZAÇÃO



GESTÃO



Este catálogo foi produzido com recursos da Lei Federal
de Incentivo à Cultura - preço de capa: R\$ 30,00



EXPOSIÇÃO INOVAÇÕES - CRIAÇÕES À BRASILEIRA

APRESENTADO POR



CONCEPÇÃO E REALIZAÇÃO



Museu do Amanhã



REALIZAÇÃO

