



Climate-U

Transforming Universities
for a Changing Climate

O impacto das universidades nas mudanças climáticas: Um enquadramento teórico

Transformando Universidades para
um Clima em Mudança
Série de Documentos de Trabalho

N° 1

Tristan McCowan
Agosto de 2020



UK Research
and Innovation



O impacto das universidades nas mudanças climáticas: um enquadramento teórico

Transformando Universidades para um Clima em Mudança

Série de Documentos em Trabalho, Nº 1

Tristan McCowan

Agosto de 2020

Tristan McCowan é professor de Educação Internacional no Instituto de Educação da Universidade de Londres. Seu trabalho se concentra no Ensino Superior e no desenvolvimento internacional, particularmente na América Latina e na África Subsariana, incluindo questões de acesso, qualidade, inovação e impacto. Seu último livro é o "Ensino Superior para e além dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável" (Palgrave Macmillan, 2019), e ele é editor do Compare – um jornal de Educação Internacional e Comparativa. Tristan é o investigador principal do projeto de pesquisa "Transformando Universidades para um Clima em Mudança".

Contato: t.mccowan@ucl.ac.uk

www.climate-uni.com

Tweet @ClimateUniv

© Agosto de 2020, @Climate-U
Instituto de Educação, UCL
20 Bedford Way, Londres, WC1H 0AL

Download gratuito com uso de citação sugerida:

McCowan, Tristan (2020) O impacto das universidades nas mudanças climáticas: um enquadramento teórico. Transformando Universidades para um Clima em Mudança, Série de Documentos em Trabalho No.1.

Resumo

As universidades têm um papel crucial a desempenhar no enfrentamento das mudanças climáticas, mas a natureza complexa e variada da questão apresenta desafios para o funcionamento tradicional das instituições. Embora haja um crescimento nas pesquisas sobre sustentabilidade de infraestrutura e questões climáticas nos currículos, há a necessidade de entender de modo mais abrangente as formas pelas quais as universidades influenciam na sociedade e no meio ambiente. Este trabalho apresenta uma estrutura para a compreensão do impacto das universidades nas mudanças climáticas, envolvendo quatro etapas: as modalidades de ação universitária (educação, produção de conhecimento, engajamento público, prestação de serviços e operação do campus); envolvimento direto com agentes de conexão; a influência mais ampla nos entendimentos e práticas sociais; e, finalmente, impacto na ecosfera. Caminhos específicos de impacto são identificados, envolvendo mitigação ou adaptação às mudanças climáticas. Este documento serve como uma ferramenta analítica para identificar as trajetórias de impacto já em evidência, mas também apresenta implicações normativas para o papel das instituições de educação superior no enfrentamento da atual crise climática.



Introdução

A história das mudanças climáticas está intimamente ligada à universidade. Excepcionalmente, dada a natureza intensamente política da questão, os cientistas têm sido protagonistas-chave, não apenas como membros de órgãos de autoridades, como o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), mas também como denunciantes, ativistas e defensores da causa (e consequentemente alvos de difamação pelos negacionistas das mudanças do clima). Embora parte da ciência climática ocorra fora das universidades – em institutos especializados ou órgãos estatais como a NASA nos Estados Unidos e o Met Office na Grã Bretanha – o sistema de educação superior ainda é o espaço preeminente para geração, comunicação e validação de conhecimento sobre o assunto.

Ainda assim, a relação entre a universidade e as mudanças climáticas é altamente complexa. As universidades não são apenas locais de criação de conhecimento no modelo Humboldtiano, mas também instituições de ensino e aprendizagem, de formação de profissionais, de serviços prestados às comunidades e ao governo, e são micro sociedades e economias por direito próprio. Essas funções e papéis variados têm interações diversas e às vezes contraditórias com as mudanças climáticas e com suas causas imediatas e enraizadas. Dada a natureza multifacetada do aquecimento global antropogênico, todas essas funções precisam ser envolvidas para que a universidade possa contribuir substancialmente para enfrentá-lo.

Além disso, a verdade incômoda é que o impacto da universidade é imprevisível e nem sempre positivo. Pessoas com formação universitária são mais propensas a acreditar e agir sobre as mudanças climáticas (por exemplo, Phillips et al. 2018), mas não há garantia a esse respeito, e há muitos negacionistas das mudanças climáticas com diplomas. Como afirma Cortese (2003: 16): “Na verdade, são as pessoas que saem das melhores faculdades e universidades do mundo que estão nos levando para o atual caminho insalubre, injusto e insustentável”. Embora os cientistas universitários contribuam para a compreensão dos gases de efeito estufa e o desenvolvimento de energia renovável, eles também estão envolvidos no desenvolvimento da ciência e da tecnologia que permite a exploração e o uso contínuos de combustíveis fósseis. As universidades também contribuem significativamente para as emissões por meio de seu próprio uso de energia, seus investimentos e as extensas viagens de seus professores e alunos (Shields 2019). Em resumo, as universidades têm um potencial extraordinário para contribuir para o desenvolvimento sustentável e abordar as causas enraizadas das mudanças climáticas, mas essa contribuição não é garantida e requer um entendimento próximo

da instituição e suas complexas interações com a sociedade. Este trabalho visa explorar essa relação. Coloca a questão: “Como pode ser entendido o impacto das universidades nas mudanças climáticas?” e com base nesse conhecimento, “O que universidades deveriam fazer sobre isso?”. Muitos daqueles que trabalham em universidades, juntamente com líderes universitários e formuladores de políticas, estão buscando tornar suas instituições agentes de mudanças positivas em relação ao clima e ao meio ambiente de forma mais ampla. No entanto, muitas vezes as iniciativas tomadas são restritas a uma gama estreita de funções. Existem questões complexas a serem abordadas sobre onde a ênfase deve ser colocada, no ensino, pesquisa ou outros aspectos do trabalho da universidade, como evitar o trabalho fragmentado e que tipos de influência as diferentes formas de ação irão trazer para a sociedade e meio ambiente.

O objetivo principal deste trabalho é fornecer um mapeamento conceitual das várias funções da universidade e os caminhos pelos quais elas podem impactar as mudanças climáticas. Também avaliar como as diferentes configurações dessas funções e inter-relações podem afetar o potencial papel positivo das universidades no enfrentamento da crise climática. O segundo objetivo é traçar um conjunto de implicações normativas para as mudanças necessárias nas universidades e nos sistemas de educação superior para que possam realizar seu potencial. O referencial teórico também fornece indicadores para pesquisadores, destacando áreas em que os estudos empíricos são escassos até o momento.

A literatura existente sobre universidades e mudanças climáticas concentrou-se principalmente em tornar os campus mais verdes (por exemplo, Atherton & Giurco 2011; Benayas et al. 2010) e incorporar questões ao currículo (por exemplo, Leal Filho 2010; Molthan-Hill et al. 2019; Fahey 2012). Uma necessidade imediata, portanto, é expandir a discussão para incluir uma gama mais ampla de funções do ensino superior e as interações entre elas. Alguns relatos sobre o papel das universidades nas mudanças climáticas e no desenvolvimento sustentável (por exemplo, Cortese 2003; Henderson et al. 2017; Liu & Kitamura 2019; Vaughter et al. 2013; Wals & Blewitt 2010) especificaram os elementos constitutivos da universidade (educação, pesquisa, divulgação etc.) e enfatizou a necessidade de integração entre esses diferentes elementos. Mas é preciso também explorar e teorizar as trajetórias dessas formas de ação e seus impactos na sociedade e na ecosfera. Isto posto, este artigo baseia-se em enquadramentos e teorias mais amplas do impacto da universidade no desenvolvimento (por exemplo, Brennan et al. 2004; Castells 1994; Cloete et al. 2011; Fehlner 2019; Oketch et al. 2014). Apresenta-se um esquema original



especificamente em relação às mudanças climáticas, mas com implicações para a relação geral entre universidade e sociedades. Nesta tarefa, o artigo toma como ponto de partida algumas das considerações teóricas apresentadas em McCowan (2019) em relação ao papel das universidades na consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular as noções de papéis projetivos e expressivos e as cinco modalidades de educação, produção de conhecimento, debate público, prestação de serviços e incorporação. Essas ideias incipientes são preenchidas e aplicadas especificamente às mudanças climáticas, que possuem alguns elementos distintivos em relação à noção mais ampla de desenvolvimento sustentável. Essas considerações levam à proposta de um novo enquadramento teórico para a compreensão das trajetórias de impacto, envolvendo 15 caminhos distintos.

Este artigo faz parte do projeto de pesquisa Transformando Universidades para um Clima em Mudança que explora o impacto de iniciativas universitárias geradas localmente nas mudanças climáticas no Brasil, Fiji, Quênia e Moçambique. O projeto mais amplo adota uma abordagem de pesquisa-ação participativa para implementar e monitorar intervenções relacionadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas, envolvendo comunidades locais, estudantes universitários e engajamento público em nível nacional. Este trabalho fornece um mapeamento conceitual que irá enquadrar a análise dos dados empíricos gerados a partir do projeto e auxiliar na compreensão dos impactos e potencialidades das universidades.

Uma análise econômica e política é necessária para explorar até que ponto as universidades estão realmente abordando os desafios das mudanças climáticas, as razões de sua ação ou não e a variação entre diferentes tipos de instituições e países. Atualmente, existem tendências globais que impulsionam e impedem ações significativas em relação a essa questão – incluindo mercantilização, ascensão de rankings universitários internacionais, ênfase no impacto social e econômico, expansão de provedores com fins lucrativos e à distância, entre outros. Não será possível abordar todas essas questões no presente trabalho, e elas requerem tratamento separado. Este artigo enfoca as configurações de ação e interação dentro das universidades e entre as universidades e as mudanças climáticas, sobre as quais essas influências da economia política atuam.

O termo ‘universidade’ é utilizado neste artigo para indicar uma instituição de ensino superior que se dedica ao ensino, pesquisa e extensão (embora reconhecendo que o equilíbrio entre essas atividades e o conteúdo delas pode variar consideravelmente). A maioria das instituições de ensino superior no mundo de hoje não adere a esse perfil e opera apenas com ensino, sem professores em tempo integral e campi nos quais o aprendizado e a pesquisa possam ocorrer de forma mais ampla. Embora nem todos os aspectos da análise sejam, portanto, relevantes para instituições exclusivamente de ensino, há implicações para o currículo, o modelo pedagógico e a gestão das instituições que se aplicam a todo o setor pós-secundário. Por fim, há a noção de impacto. Essa ideia tornou-se uma palavra de ordem

no ensino superior nos últimos anos, como parte de iniciativas para incentivar o estreitamento dos laços entre universidade e economia/sociedade e a relevância prática e imediata da pesquisa – notadamente onde foi adotada como uma parte importante da avaliação da pesquisa (Martin, B. 2011; McCowan 2018; Oancea 2013). Existem debates complexos sobre o nível adequado e a forma de interligação entre as universidades e o mundo exterior, e até que ponto as mudanças sociais podem ser atribuídas à universidade (Ashwin 2016; Fielding 2003; Martin. C. 2011), e estes não serão o foco principal deste trabalho. Para efeitos desta análise, o impacto será entendido em termos mais amplos, nas palavras de Findler et al. (2019a: 25) “os efeitos que uma IES tem fora dos seus limites organizacionais ou acadêmicos”. Esses efeitos podem ser intencionais ou não e, em alguns casos (incluindo alguns descritos neste documento), extremamente difíceis de medir. Essas dificuldades de mensuração e atribuição, bem como a imprevisibilidade do processo, não devem nos dissuadir de levar a sério toda a gama de impactos potenciais da universidade e de nos esforçar-mos para alcançá-los.

A próxima seção avalia as características das mudanças climáticas e destaca sua natureza complexa e multifacetada, apresentando implicações particulares para o ensino superior. Em seguida, há uma avaliação da universidade como instituição e das partes constituintes que podem contribuir para o enfrentamento das mudanças climáticas. Esta análise leva, então, à proposta de um enquadramento teórico para a compreensão do impacto da universidade nas mudanças climáticas, juntamente com a identificação de 15 formas de influência. Finalmente, são traçadas implicações para a política e a prática do educação superior na era contemporânea.

Características das mudanças climáticas

Mudança climática, em seu uso atual, é um termo abreviado que se refere às mudanças no clima da Terra atribuíveis aos seres humanos na era contemporânea, envolvendo um aumento geral das temperaturas e outros efeitos ambientais. O aquecimento global antropogênico é causado principalmente pela emissão de combustíveis fósseis, o mais importante dentre esses, o dióxido de carbono, que retém o calor na atmosfera terrestre. Esse aquecimento é problemático para a humanidade por vários motivos, incluindo aumento do nível do mar, interrupção da agricultura, clima extremo e perda de biodiversidade (Anderson 2012; Berners-Lee 2019; Klein 2014, 2019).

A mudança climática é frequentemente descrita como um ‘wicked problem’. Ao contrário dos problemas ‘convencionais’, os problemas ‘wicked’ não podem ser resolvidos por uma abordagem técnica de ‘engenharia’, pois são complicados, resistem a uma definição clara, são fundamentados em perspectivas de valor e têm inúmeras soluções

¹ Instituições de educação superior.



potenciais que não podem ser pré-testadas (Head & Alford 2013; Rittel & Webber 1973). As causas das mudanças climáticas são múltiplas, seus impactos são graduais e não facilmente atribuíveis, e intervenções em uma área podem trazer mudanças inesperadas em outra área e anular qualquer efeito positivo. A mudança climática foi designada como um problema 'super complexo', com quatro características:

o tempo está se esgotando; aqueles que causam o problema também procuram fornecer uma solução; a autoridade central necessária para enfrentá-los é fraca ou inexistente; e ocorre o desconto irracional que empurra as respostas para o futuro.

(Levin et al. 2012: 124).

Além disso, a mudança climática é urgente e tem prazo determinado. A maioria dos autores afirma que uma ação radical precisa ser tomada por governos e sociedades agora, ou chegaremos ao 'ponto de inflexão', no qual a mudança climática e seus impactos destrutivos se tornam rápidos e irreversíveis, devido aos múltiplos ciclos de feedback. O IPCC – que tende a ter uma posição conservadora e menos alarmista sobre esses assuntos – afirmou em seu relatório especial (IPCC 2018) que o mundo precisa se converter totalmente para energias renováveis até 2050 para evitar um aumento catastrófico de temperatura de 2°C. Dada a natureza cumulativa do impacto dos gases de efeito estufa, quanto mais tarde deixarmos a ação de mitigação, mais difícil será alcançá-la.

Este trabalho não tenta apresentar uma posição distinta sobre os aspectos ambientais das mudanças climáticas, os movimentos das temperaturas globais, suas causas e prováveis trajetórias futuras. Essa tarefa foi amplamente abordada pelo IPCC e muitos outros cientistas climáticos em todo o mundo. A tarefa deste documento é traçar as implicações desse cenário – com todas as suas incertezas e contestações – para o trabalho da universidade.

Uma distinção crucial para entender as respostas às mudanças climáticas é aquela entre mitigação e adaptação:

Os objetivos de mitigação abordam as causas das mudanças climáticas, enquanto os objetivos de adaptação abordam os impactos das mudanças climáticas por meio de um ajuste nos sistemas naturais ou humanos em resposta aos estímulos climáticos reais ou esperados ou seus efeitos, que moderam os danos ou exploram oportunidades benéficas.

(Alves et al. 2020: 193)

Os tipos de ações envolvidas na mitigação e adaptação serão diferentes. A mitigação envolve diminuir a contribuição direta das universidades para as mudanças climáticas (por meio de emissões de gases de efeito estufa, investimentos em empresas de combustíveis fósseis etc.), desenvolver pesquisa e inovação em relação à eficiência de combustível, captura de carbono e mudar a mentalidade dos alunos para incentivar ações favoráveis ao clima em suas vidas posteriores. A adaptação, que está ligada a ideias de preparação e resiliência (Holloway & Fortune 2018; Kitagawa 2017; Preston et al. 2015), envolverá a aplicação do conhecimento

para abordar as mudanças necessárias nos estilos de vida, agricultura, habitação, saúde e assim por diante, tanto em relação à capacitação e sensibilização, mas também à geração de novas ideias e tecnologias. A adaptação não deve, no entanto, implicar rendição diante de probabilidades insuperáveis, ou uma aceitação politicamente enfraquecedora do estado atual, ou seja, não é uma alternativa à mitigação, mas está ao lado dela. Mesmo que transformemos nossas sociedades em direção a um futuro mais sustentável, ainda precisaremos nos adaptar às mudanças no clima já em andamento.

Todas as universidades têm algumas responsabilidades em relação à adaptação e mitigação, tanto em relação a si mesmas como instituições com suas próprias comunidades, quanto na assistência às comunidades da sociedade fora delas. No entanto, existem diferenças geopolíticas, universidades localizadas em bairros ricos e em países de alta renda podem ter uma responsabilidade maior em relação à mitigação, pois suas comunidades locais/nacionais provavelmente contribuirão desproporcionalmente para as emissões de gases de efeito estufa. Por outro lado, as universidades localizadas em áreas e países de baixa renda podem ter que trabalhar mais em relação à adaptação, pois suas populações provavelmente serão afetadas desproporcionalmente pelos impactos adversos das mudanças climáticas e terão menos recursos para combatê-los. Dito isso, as pressões do crescimento econômico a todo custo também são fortes nos países de baixa renda, e os impactos das mudanças climáticas serão evidentes em todos os lugares, portanto, tanto a mitigação quanto a adaptação são necessárias em todos os contextos.

Um aspecto fundamental das mudanças climáticas em relação ao papel das universidades é sua natureza antropogênica. Enquanto os movimentos do clima são o resultado da interação de uma série de fatores, a grande maioria dos cientistas do clima atribui os recentes aumentos nas temperaturas médias a causas humanas (Oreskes 2004). As emissões de gases de efeito estufa que são a causa direta estão enraizadas no crescimento da indústria, alimentada pelo consumismo e pelo sistema capitalista e, por sua vez, pela separação da humanidade do resto da natureza e pela exploração desta pela primeira. As soluções, portanto, também estão enraizadas nas sociedades humanas e limitadas por uma série de fatores psicológicos, políticos, econômicos e culturais. A relevância para a universidade é entender as causas e os impactos das mudanças climáticas, o que não envolve apenas toda a gama de ciências da vida, ciências físicas, engenharia e tecnologia, mas também economia, ciências sociais, e ciências humanas (Leal Filho et al. 2018).

A mudança climática também é caracterizada pela complexidade. O clima é um sistema 'complexo' e não 'complicado', pois não é apenas composto de um grande número de elementos interagindo de maneiras intrincadas, mas possui imprevisibilidade inerente e nenhuma cadeia clara de causa e efeito (Tikly 2019). Os sistemas complexos também são caracterizados pela autopoiésis – literalmente, autoprodução ou auto-organização, referindo-se à sua capacidade de se manter através da adaptação às circunstâncias em mudança; e por emergência – o aparecimento

de novas características e dinâmicas como resultado da interação das partes constituintes. Existem muitos fatores em jogo no sistema climático – incluindo o sol, mas também a atmosfera da Terra, a própria terra, os oceanos, gelo, vida vegetal e animal – e aspectos de sua interação que são difíceis de identificar e prever. A negação do aquecimento global antropogênico foi auxiliada pelo fato de que o clima da Terra mudou repetidamente nos últimos milênios devido a causas naturais. A maioria dos cientistas contemporâneos que trabalham com questões climáticas está convencida de que as temperaturas estão aumentando devido à atividade humana, mas ainda há alguma incerteza quanto à velocidade dessas mudanças, aos impactos e às intervenções que podem mitigá-las.

As soluções para a crise são difíceis de identificar, não apenas porque exigem ação multissetorial, mas porque nem sempre podemos ter certeza se as intervenções em uma área não trarão resultados inesperados em outra (Leal Filho et al. 2018). Existe uma preocupação generalizada com intervenções de geoengenharia, como o uso de aerossóis para bloquear os raios solares, devido aos potenciais impactos indiretos em outros aspectos do meio ambiente, como chuvas de monção (Klein 2014). Berners-Lee (2019) discute o fenômeno desanimador dos efeitos rebote, por meio do qual os ganhos de eficiência no uso de energia levaram não à diminuição do uso de combustíveis, mas ao aumento do consumo de energia. Esses elementos de complexidade são centrais para a designação de ‘complexo’ ou ‘super complexo’ da crise climática.

Dadas suas ramificações políticas, seria de esperar que a mudança climática fosse controversa. A mudança climática é contestada de três maneiras: em seus fatos, nas estratégias para enfrentá-la e nas questões normativas que ela envolve. É de conhecimento que, apesar do grande número de cientistas afirmando a existência do aquecimento global antropogênico, há várias vozes contrárias (por exemplo, Booker 2009; Lomborg 2007; Morano 2018). Alguns deles argumentam que as temperaturas não estão subindo, outros que estão subindo, mas devido a razões naturais e não causadas pelos seres humanos, e outros que o aquecimento global antropogênico é uma realidade, mas que os impactos não serão graves, como afirmam nomes como Al Gore e sua ‘Verdade Inconveniente’. Essas disputas têm sido intensificadas pela polarização epistêmica, o aprofundamento da desconfiança dos especialistas e o questionamento do conhecimento científico na era da ‘pós-verdade’.

Mesmo entre aqueles que reconhecem a realidade do aquecimento global, há uma contestação significativa sobre o que deve ser feito a respeito. Alguns veem a tecnologia como a resposta, em parte baseada na fé em futuros avanços tecnológicos nas áreas de captura de carbono ou geoengenharia. Outros (incluindo a maioria das organizações ambientais) vêem que a redução das emissões é essencial, e a maioria dos governos reconhece a necessidade de um movimento em direção a fontes de energia renováveis. Alguns (ex. Orr 1994) vão muito além desta posição e defendem a necessidade de uma verdadeira mudança de paradigma para a sociedade humana, um afastamento do consumismo e o estabelecimento de uma nova relação com o mundo natural, de harmonia e não exploração. Essas diferentes respostas estão intimamente

ligadas a uma compreensão do problema como primordialmente científico, ou mais fortemente enraizado na sociedade, na política, na economia e na cultura – mas também se baseiam em valores divergentes de natureza moral, política e até estética (Marshall 2014).

As características descritas acima apresentam duas grandes implicações para a universidade. A primeira é, simplesmente, que está idealmente posicionada – possivelmente até essencial – para lidar com as mudanças climáticas. Como dito acima, os cientistas do clima estão em grande parte (embora não exclusivamente) localizados em instituições de educação superior, e a grande parte do nosso conhecimento sobre o assunto vem do trabalho das universidades. As universidades e seus pesquisadores também têm um papel único na aplicação do conhecimento teórico para questões práticas de mitigação e adaptação, trabalhando em conjunto com o governo, setor privado e organizações da sociedade civil. As mudanças no entendimento e o comportamento da população como um todo também posicionam a universidade como um espaço crucial de educação, em conjunto com as escolas de educação básica (Facer 2019). Por fim, como instituição que se orienta não apenas para a geração de conhecimento, mas também para questionamento, debater e determinar a base do nosso conhecimento, é também bem posicionada para enfrentar os desafios epistêmicos da questão – e pode intervir diretamente nessa esfera por meio de sua função docente.

A segunda implicação diz respeito às maneiras pelas quais as universidades devem abordar a questão das alterações climáticas. O lugar central à mesa dado à universidade nesses debates não significa que suas formas tradicionais de trabalho estarão à altura da tarefa. A ciência do clima envolve um trabalho interdisciplinar que apresenta desafios às estruturas disciplinares, tradições e cursos ministrados (Leal Filho et al. 2018). Os pesquisadores também são forçados a se envolver com questões e correntes políticas de maneiras que podem deixá-los desconfortáveis. Além disso, e conforme argumentado na seção a seguir, é necessário haver uma compreensão mais holística do funcionamento da instituição e das interligações entre pesquisa, ensino, extensão e outras funções.

Universidades: uma visão anatômica

Normalmente pensamos nas instituições de ensino como preparação para a vida – ou seja, a vida após ou fora da escola ou universidade. Nelas, adquirimos um conjunto de habilidades, por exemplo, ler e escrever, ou falar espanhol básico, as quais poderemos aplicar em situações como no acesso a informações de saúde ou no trabalho com turistas do Chile. Alternativamente, a educação pode envolver a aquisição de um conjunto de conhecimentos específicos que utilizaremos diretamente, digamos, de farmácia ou arquitetura. Na maioria dos casos – embora nem sempre explicitamente – as instituições educacionais também visam incutir um conjunto de valores – seja de trabalho duro, independência de pensamento, adesão a uma ideologia



nacional, competição ou cooperação. Em todos esses exemplos, a escola está servindo de canal; é um ponto de passagem, um campo de treinamento de preparação para a vida real e para o que espera além dela. Podemos chamar isso de função projetiva das instituições de ensino (McCowan 2019). Esta é a função normalmente atribuída às IES e, às vezes, a única maneira pela qual são definidas.

No entanto, também podemos ver as instituições de ensino como tendo uma função *expressiva*. Nesse caso, são arenas da sociedade por direito próprio, espaços em que habilidades, conhecimentos e valores estão sendo utilizados e adquiridos, e nos quais há interações e dinâmicas humanas significativas. As universidades dessa maneira são como comunidades ou vilarejos e, em alguns casos, cidades – universidades latino-americanas, como a Universidade Nacional do México ou a Universidade de Buenos Aires, as quais têm até meio milhão de estudantes e funcionários no campus. Assim, é muito importante o que acontece durante a experiência educativa, e não apenas o que acontece depois ou fora dela.

Esta distinção é próxima daquela entre processo e resultado, conceitos de qualidade educacional (Alexander 2008; McCowan 2013). A qualidade das escolas na era contemporânea é, em grande parte, medida com base nos resultados, seja por meio de testes nacionais, ou mais proeminentemente em nível internacional, a avaliação PISA. Essa abordagem ganhou popularidade (deslocando a ênfase anterior em insumos como qualificações de professores, livros didáticos e instalações) à medida que atinge o que as crianças realmente aprenderam e oferece um grau de flexibilidade nos meios adotados. No entanto, olhar apenas para os resultados do empreendimento implica ignorar os meios utilizados para alcançá-los. Paradoxalmente, podemos até ver esses meios como fins. O processo real de ensinar e aprender também é importante, além do que é aprendido no final do dia: o momento de indagação e compreensão, o encontro pedagógico pode, por si só, ser visto como tendo valor.

Os exemplos acima estão relacionados ao ensino, mas podemos ver a pesquisa sob uma luz semelhante. Normalmente pensamos na pesquisa através de uma lente projetiva: ou seja, os pesquisadores se envolvem em um projeto de investigação, fazem uma descoberta e a compartilham com o mundo exterior, às vezes com impacto positivo ou aplicação prática. Na era da ênfase no impacto, as aplicações do mundo real tornaram-se particularmente proeminentes (Oancea 2013). No entanto, também podemos ver a pesquisa em um sentido de processo. A pesquisa é uma prática que envolve uma meticulosa investigação empírica ou exploração conceitual, com suas próprias dinâmicas e valores. Na concepção de Collini (2012), essa é a única maneira de vermos corretamente a pesquisa e a erudição, sendo um processo aberto e sem fim. Assim, a pesquisa e o conhecimento podem ser vistos como práticas, como uma atitude ou postura diante da vida, como uma experiência vivida, bem como um produto – e podem ser vistos como tendo valor, independentemente de qualquer resultado positivo acumulado.

Em um sentido normativo, é importante observar até que ponto

as instituições de ensino incorporam os valores que defendem em suas próprias ações – para ‘praticar o que pregam’, por assim dizer. Cortese (2003) defende assim o alinhamento entre educação, pesquisa, operações universitárias e comunidade externa no funcionamento da universidade: “uma comunidade totalmente integrada que modela a própria sustentabilidade social e biológica e em sua interdependência com o ambiente local, regional e comunidades globais” (p.17). Essa ideia pode ser conceituada como corporificação institucional (McCowan 2019), referindo-se ao grau de consonância entre objetivos e ações, a harmonização do projetivo e do expressivo. Se tomarmos o exemplo dos ODS, uma universidade que pretende alinhar seu trabalho com a estrutura precisaria não apenas treinar especialistas em gênero que trabalharão para organizações internacionais, mas também praticar a igualdade de gênero em suas representações curriculares e tratamento do pessoal (ODS 5). Precisaria não apenas desenvolver novas formas de tecnologia para painéis solares, mas usar energia renovável para suas próprias operações (ODS 13). A incorporação desses valores no funcionamento diário da instituição conduz à incorporação desses valores nas vidas dos alunos, professores e funcionários; ou, inversamente, podemos dizer que a promoção de valores dificilmente será bem-sucedida quando há uma contradição patente entre o que a instituição diz e o que ela faz. No entanto, este processo não é automático e, em alguns casos, os graduados ecologicamente corretos podem sair de uma instituição não ecologicamente correta e vice-versa.

As atividades universitárias podem ser divididas de diferentes formas, sendo a mais comum a tríade ensino, pesquisa e extensão. Em relação às mudanças climáticas especificamente, Henderson et al (2017) basearam sua análise em cinco domínios: governança (prioridades institucionais, valores e proclamações), educação, operações do campus, pesquisa e alcance comunitário. Findler et al. (2019a), com foco na área mais ampla do desenvolvimento sustentável, identificam cinco áreas semelhantes: educação, pesquisa, extensão, operações do campus e experiências do campus, além de um impacto integrador da instituição de educação superior como um todo. Esses esquemas não apresentam grandes divergências, mas destacam áreas específicas para ênfase. Para os fins deste trabalho, a universidade será entendida como tendo cinco modalidades de ação, conforme delineado em McCowan (2019): educação, produção de conhecimento, prestação de serviços, debate público e operação do campus. Neste trabalho, o aprendizado mais amplo adquirido pelos alunos designados por Findler et al. como ‘experiências do campus’ também está incluído em ‘educação’, enquanto a governança (delineada em Henderson et al. 2017) não será considerada um domínio separado, pois é entendido que a mesma se expressa e se sustenta em todas as áreas.

As cinco modalidades utilizadas neste artigo estão descritas na *Figura 1*, juntamente com alguns exemplos de atividade em cada uma. As duas primeiras modalidades correspondem aos ‘pilares’ mais reconhecidos da universidade: ensino e pesquisa. A primeira, a educação, refere-se ao papel da universidade como espaço de aprendizagem e de desenvolvimento pessoal, cívico e profissional. É a função mais proeminente da universidade, e muitas instituições

de educação superior têm apenas essa função. A produção de conhecimento, por outro lado, envolve não a transmissão ou facilitação do conhecimento, mas sua geração, e normalmente decorre de pesquisas e estudos realizadas por docentes, mas em alguns casos também por estudantes e membros da comunidade. Essa modalidade inclui não apenas pesquisa básica, mas também conhecimento aplicado às demandas práticas do governo, indústria e organizações da sociedade civil, o desenvolvimento de novas formas de tecnologia e inovação de forma mais ampla.

Nas categorizações convencionais, o terceiro pilar da universidade (além de ensino e pesquisa) é o menos bem definido, e é conhecido como extensão, serviço público, envolvimento com a comunidade, ou atividades de terceiro fluxo. Refere-se às atividades da universidade que se conectam diretamente com as comunidades externas. Aqui, essas atividades serão divididas em duas, pois constituem tipos de trabalho muito diferentes: prestação de serviços e engajamento público. Em relação ao primeiro, há serviços prestados diretamente às comunidades, por exemplo, administrar uma clínica de saúde ou jurídica que os membros da comunidade podem acessar, monitorar os níveis de poluição do ar para fornecer informações quando não for seguro sair ou realizar um curso de curta duração em francês. Esta categoria também inclui serviços prestados ao governo, organizações e empresas, como consultoria e destacamentos.

No entanto, há um conjunto mais amplo de atividades de engajamento público que se relacionam com debates na esfera pública, seja por meio de resultados de pesquisas apresentadas em artigos científicos, os quais direcionam uma discussão pública, ou por meio de engajamentos diretos da instituição na mídia como um todo. Em alguns casos, as universidades têm seus próprios meios de comunicação, como boletins, blogs, rádios e até emissoras de televisão. Essa modalidade também pode se expressar por meio do envolvimento político de professores, funcionários e alunos, sua participação em campanhas e protestos e em outras formas de ação direta. As universidades também podem servir como locais (físicos ou virtuais) para hospedar e incentivar a deliberação e o debate, conforme discutido por Marginson (2011) em relação ao modo 'esfera pública' do bem público. O nível de influência que as universidades têm no debate público difere claramente entre universidades, entre países ou em diferentes épocas, e é muito difícil de mensurar, mas sem dúvida representa uma influência significativa da instituição na sociedade².

Há uma esfera de atividade universitária que não representa o propósito central da instituição, mas é muito relevante para as mudanças climáticas, que é sua atuação como instituição e como campus. Como comunidade e como organização, a universidade administra suas finanças, seus recursos humanos, compra equipamentos, usa combustível, vende alimentos e mercadorias, em alguns casos faz investimentos, e todas essas atividades têm implicações em termos de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Algumas vezes, as universidades possuem terras além de seus campus e tomam decisões sobre o uso dessas terras, para agricultura, silvicultura

ou desenvolvimento comercial. Nesta categoria incluímos também as viagens realizadas por estudantes internacionais, uma fonte significativa de emissões de carbono: embora pareça estar dentro da categoria 'educação', não é estritamente resultado do ensino e aprendizagem em si, mas da organização logística da instituição e seus membros. Para algumas instituições, o objetivo em termos de operação do campus é tornar-se neutro em carbono – o que pode envolver não apenas a redução de emissões, mas também a compensação por meio de créditos de carbono ou sequestro de carbono.

Esse quadro projetivo e expressivo pode ser usado em relação a todas as cinco modalidades da universidade. As modalidades de educação e produção de conhecimento já foram discutidas acima: ensino e pesquisa normalmente se projetam para objetivos futuros, mas também podem ser uma concretização atual dos objetivos (digamos, a igualdade de gênero). A prestação de serviços e o envolvimento público no modo projetivo também são orientados para objetivos externos – trazendo uma mudança positiva na sociedade. No modo expressivo, podem ser vistos como atividades intrinsecamente valiosas, por meio da investigação crítica e respeitosa, e uma interação humana mutuamente nutritiva. Embora seja mais difícil aplicar o quadro expressivo e projetivo às operações do campus, podemos ver essas operações institucionais como tendo uma existência processual – o processo, os princípios e a experiência de funcionamento da instituição, de gestão e liderança – bem como um conjunto de resultados – o impacto das decisões tomadas na sociedade externa.

Figura 1. Modalidades Universitárias



2 Existem algumas áreas de ambiguidade aqui: cursos online abertos massivos (MOOCs) representam um caso liminar, pois podem ser considerados educação ou engajamento público. Se o MOOC faz parte de um curso formal ministrado, então é mais apropriado considerar a educação, e ser disponibilizado em acesso aberto para todos, sem avaliação, então o engajamento público – mas reconhece-se que existem em todos os casos linhas tênues entre essas categorias



As cinco modalidades estão representadas na *Figura 1*.

A natureza dessas atividades difere consideravelmente. Haverão diferentes pontos de vista, envolvendo vários atores e sustentados por diversos valores. Aqui é crucial identificar até que ponto as modalidades são orientadas para o bem público e privado (Marginson 2011, 2018; Singh 2012; Unterhalter et al. 2017), e em relação às mudanças climáticas especificamente, até que ponto essas ações são relevantes para a adaptação e mitigação das mudanças climáticas.

A segunda característica diz respeito às interações entre esses elementos. Uma instituição pode ter maior ou menor porosidade entre essas diferentes atividades (McCowan 2019). Mais comumente discutido é o nexo ensino-pesquisa, à medida em que os professores incorporam suas descobertas de pesquisa nos cursos ministrados, ou alternativamente as oportunidades disponíveis para os alunos participarem diretamente e se beneficiarem de projetos de pesquisa. O trabalho de engajamento comunitário, seja do tipo prestação de serviços ou debate público, também pode se basear em maior ou menor grau em pesquisas e estudos realizadas dentro da universidade. A quinta modalidade de atuação do campus terá necessariamente um nível mais alto de interação com as demais, pois por sua própria natureza sustenta todas as funções centrais da universidade.

Podem existir hierarquias ou disparidades de poder entre essas diferentes áreas. A pesquisa tem um lugar de destaque na universidade de elite contemporânea, reforçada pela ponderação dos elementos nos rankings universitários internacionais. Extensão em suas diferentes formas geralmente ocupa uma posição subordinada, seja com uma postura de beneficência em relação ao mundo externo menos esclarecido que encontra espaço apenas quando os acadêmicos têm tempo, seja com uma orientação comercial visando gerar renda para a instituição. Algumas abordagens mais subversivas podem tentar reverter esse desequilíbrio, como, por exemplo, nas ideias de contra-extensão de Santos (2004), em que a universidade se vale e aprende com o conhecimento da comunidade. Em alguns casos, a universidade pode estar em uma posição subordinada à comunidade externa, quando o ator em questão é um governo ou uma corporação poderosa.

Também pode haver diferentes tipos de interação – pode ser um simples compartilhamento e difusão de material de um para o outro. Assim, por exemplo, uma nova técnica de purificação de água de baixo custo desenvolvida dentro da universidade pode ser implantada em áreas de favelas vizinhas. Ainda em outros casos, o valor da interação pode ser maior do que as partes constituintes: então, pode ser que só tenha sido possível desenvolver o purificador de água de baixo custo através do trabalho de engajamento entre cientistas e membros da comunidade, valendo-se da experiência de ambas.

Finalmente, existe o impacto. Este elemento diz respeito aos resultados de uma determinada atividade: por exemplo, o efeito de um curso de graduação na vida e no trabalho de um graduado, ou

as mudanças na sociedade resultantes de pesquisas em bioquímica ou antropologia. Há um alto grau de complexidade na aferição do impacto, em primeiro lugar devido aos desafios de rastreamento e atribuição (McCowan 2018). Esperaríamos que um graduado em história desenvolvesse um conjunto de valores, conhecimentos e habilidades positivos através de seus estudos, e que essas qualidades influenciassem positivamente sua vida, seu trabalho e suas interações com os outros posteriormente.

No entanto, seria quase impossível avaliar completamente os milhões de interações que ela terá com os outros ao longo de sua vida. Em segundo lugar, não é fácil atribuir as mudanças observadas na sociedade externa diretamente à influência da universidade. Embora uma graduada em história possa estar usando análise documental e habilidades de pensamento crítico em seu trabalho ambiental como funcionalária pública, é difícil dizer qual é o impacto da universidade e qual é o impacto de sua escolaridade anterior, a leitura no seu tempo livre, interações com a família e assim por diante.

Portanto, o impacto da universidade nessas diversas áreas é extremamente difícil de medir com precisão. No entanto, é importante que tentemos fazê-lo, embora reconhecendo que qualquer tentativa desse tipo será uma aproximação. A seção a seguir esboça uma tentativa de entender essa dimensão com mais detalhes e delineia os caminhos para o impacto da universidade, relacionando-os especificamente às mudanças climáticas.

Um quadro de impacto universitário sobre as mudanças climáticas

O modelo visual (*Figura 2*) representando as trajetórias de impacto contém quatro etapas, começando pela própria universidade, divididas nas cinco modalidades descritas na seção anterior. Mostra o movimento geral de impacto da universidade na sociedade e no meio ambiente da esquerda para a direita do diagrama, bem como os ciclos de retroalimentação da direita para a esquerda, indicando os efeitos do ambiente na sociedade e da sociedade na universidade.

A etapa da ‘universidade’ envolve principalmente as ações de seus membros – professores, funcionários e alunos – mas também as da própria instituição – suas estruturas organizacionais, emissões de carbono e investimentos. Depois das modalidades universitárias, vem agentes de conexão: são os grupos fora da universidade que têm ou tiveram interação direta com ela. O mais óbvio deles, e de longe o mais numeroso, é a população de ex-alunos, que, tendo deixado a universidade e saído para o mundo, são classificados como graduados. As universidades também têm contato direto com comunidades externas, incluindo empresas, governo e membros da comunidade local, por meio de pesquisa e extensão. As universidades prestam serviços a essas organizações por meio de trabalho de consultoria, execução de projetos, colaboração industrial, elaboração de relatórios, destaque de funcionários e

assim por diante. Algumas organizações também encomendam pesquisas de universidades – embora isso normalmente seja limitado a empresas, grandes fundações filantrópicas e departamentos governamentais. Esses agentes são designados como ‘de conexão’, pois além de receberem impacto, também servem como condutores de impacto para a sociedade em geral.

O próximo estágio é o da sociedade como um todo. Neste caso, não se trata de contato entre a universidade e indivíduos, grupos ou organizações específicas. Em vez disso, é uma interação mais difusa de ideias, produtos e influências, mais difícil de mapear e atribuir. Assim, por exemplo, a universidade pode desenvolver uma vacina que seja adotada para uso geral ou alcançar um avanço na matemática que influencie uma nova geração de computadores usados em casa e no local de trabalho.

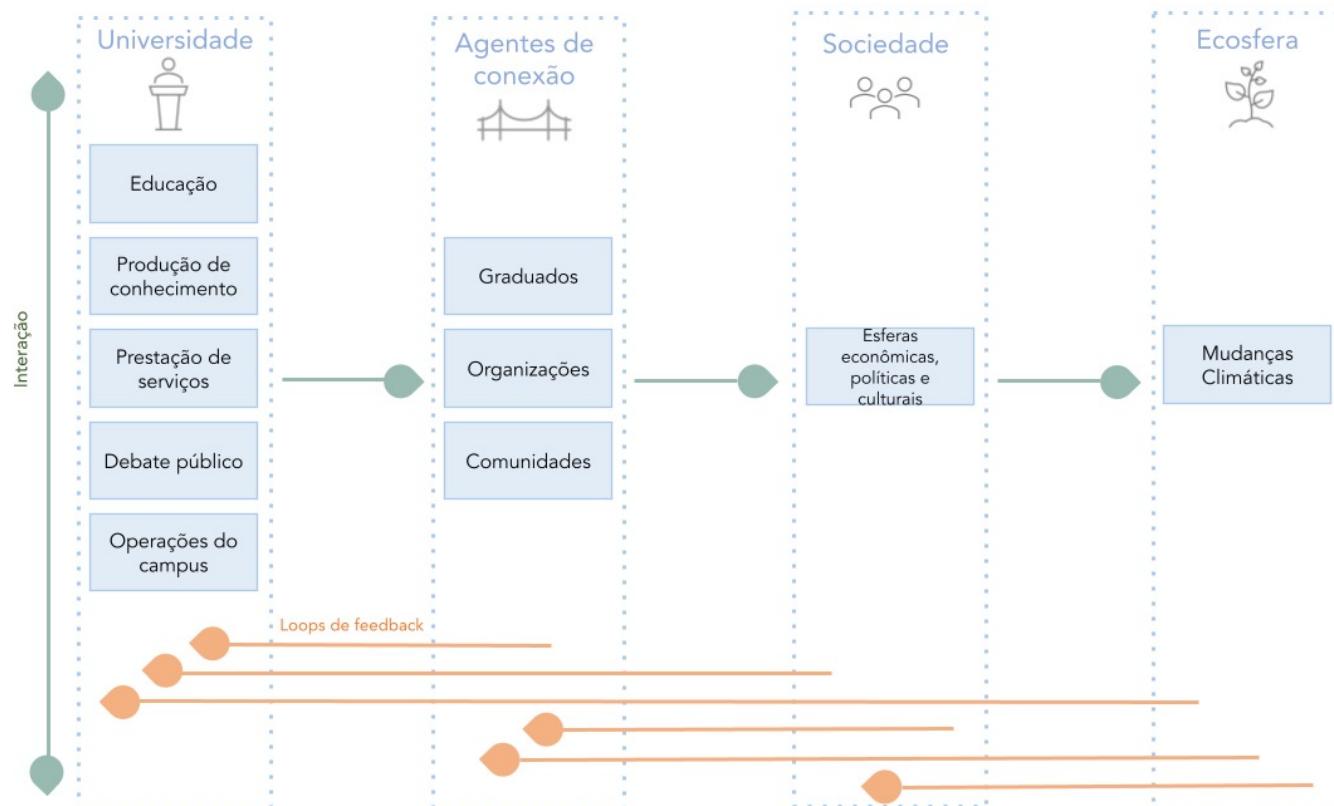
Nesse caso, o impacto vai direto da produção do conhecimento para a sociedade, destacando que esses benefícios ocorrem, mesmo quando os indivíduos não estiveram diretamente envolvidos no processo ou encomenda da pesquisa. Em outros casos, pode ser uma questão de impacto ‘indireto’, passando pelos agentes de conexão – por exemplo, quando outros são

posteriormente influenciados pelo trabalho de profissionais formados em universidades. (Essas diferentes trajetórias serão descritas mais detalhadamente abaixo na *Figura 3*).

A modalidade de ensino, portanto, influencia a sociedade como um todo, mesmo aqueles que não cursaram a universidade. Isso ocorre através dos efeitos indiretos da aprendizagem adquirida pelos egressos, principalmente por meio de seu emprego, mas também por meio de sua participação cívica e vida pessoal. Assim, todas as pessoas se beneficiam do ensino e aprendizagem que ocorre na universidade através do trabalho posterior de médicos, engenheiros e assistentes sociais, por exemplo. Há extensa evidência empírica (por exemplo, McMahon 2009; Bynner et al. 2003, Oketch et al. 2014) mostrando os impactos gerais dos graduados na sociedade nas áreas de maior apoio à democracia, direitos humanos e proteção ambiental, menores taxas de criminalidade, igualdade de gênero e melhor nutrição e saúde.

As universidades também têm impacto na sociedade por meio de atividades de engajamento público. Em alguns casos, estes impactos podem estar intimamente relacionados com a produção de conhecimento: por exemplo, discussões na mídia sobre pesquisas que foram realizadas, ou livros populares e

Figura 2. Etapas do impacto



programas de televisão sobre ciência, como os produzidos por Richard Dawkins e Brian Cox no Reino Unido. Em outros casos, os impactos podem não estar diretamente relacionados com pesquisas realizadas na universidade e podem envolver opiniões políticas expressas por meio de mídias sociais ou canais de mídia formal ou comentários gerais na sociedade, com alguns acadêmicos assumindo papéis de 'intelectuais públicos'.

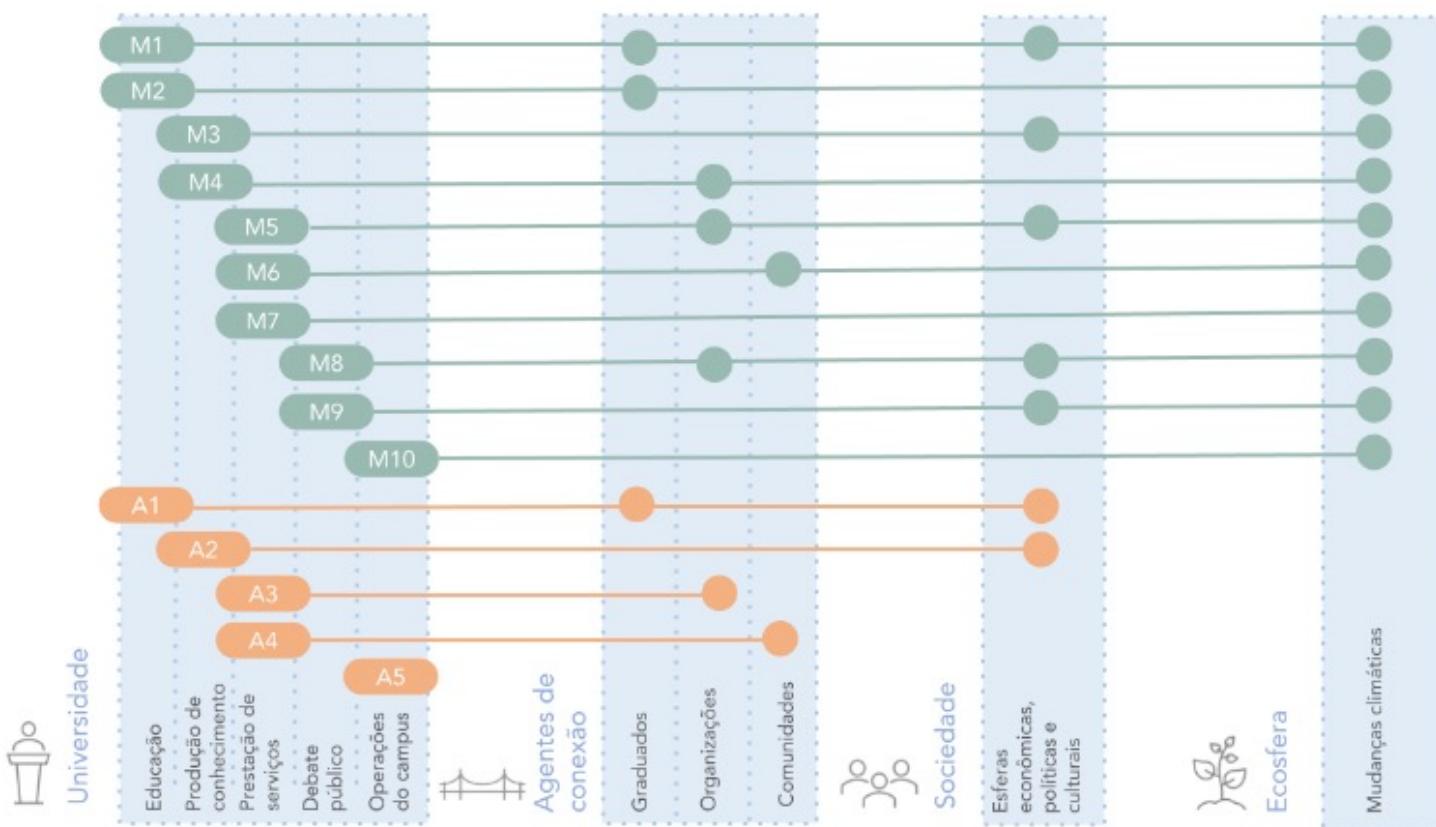
As influências da universidade na sociedade nesta fase podem envolver mudanças concretas na vida dos indivíduos (proteção contra uma doença infecciosa), ou mudanças em seu pensamento (compreensão do impacto da pecuária na emissão de gases de efeito estufa). Mas também pode contribuir de forma mais difusa para a constituição de estruturas econômicas, políticas e culturais na sociedade, influenciando normas e práticas sociais, bem como políticas e instituições.

Finalmente, há o quarto estágio, a ecosfera. Aqui a ênfase passa das sociedades humanas para o mundo natural, e a influência que

as primeiras exercem sobre as últimas. Na maioria das vezes, a influência é mediada pelas comunidades que têm contato direto com as universidades e os impactos indiretos na sociedade, ou seja, pelas etapas dois e três. Em alguns casos, há impactos diretos, por exemplo, por meio das operações do campus, os efeitos do uso de energia, reciclagem, política de compras e assim por diante. É importante salientar que os impactos nesta fase final são normalmente apenas observáveis a longo prazo e como parte da influência humana geral, em vez de serem facilmente isolados a curto prazo.

Esse quadro se concentra principalmente no fluxo de movimento da esquerda para a direita, mas a inclusão dos loops de feedback mostra que na realidade existem fluxos de diferentes tipos em ambas as direções. Existem impactos significativos que o meio ambiente pode causar na sociedade e nas universidades, inclusive destrutivos, e impactos da sociedade e seus diferentes atores sobre a universidade. Embora a figura reconheça esses efeitos potenciais (aqueles que tornam necessárias as vias de adaptação), o foco

Figura 3: Vias de Mitigação e Adaptação



principal deste artigo é sobre os impactos da educação superior no clima.

Caminhos para mitigação e adaptação

A seguir estão as possíveis trajetórias na prática de influência da universidade sobre as mudanças climáticas, conforme indicado na Figura 3. Um total de 15 caminhos estão descritos abaixo, 10 de mitigação (marcados com M) e cinco de adaptação (marcados com A). Estas não representam uma lista exaustiva – existem outras rotas concebíveis – mas constituem as mais importantes e as mais comumente observadas.

A **Tabela 1** fornece explicações adicionais dos caminhos para adaptação e mitigação, as ações e impactos que ocorrem em cada etapa.

Como é evidente na figura, todos os percursos começam com uma das cinco modalidades, mas não seguem um percurso uniforme e não se manifestam necessariamente em cada uma das quatro etapas. Em primeiro lugar, isso ocorre porque as medidas de adaptação não visam trazer impacto na ecosfera, de modo que não ‘chegam’ ao estágio final. E em segundo lugar, para medidas de mitigação, algumas delas ocorrem dentro da universidade, algumas em indivíduos, comunidades ou instituições específicas, algumas requerem ampla aceitação social. Em alguns casos a influência vai diretamente da universidade para a ecosfera – por exemplo, no caso da poluição emitida por prédios universitários. As iniciativas relacionadas à mitigação, por definição, envolvem o impacto continuando até a ecosfera.

Há um maior número de caminhos relacionados à mitigação, não por sua maior importância, mas pela complexidade de suas trajetórias. Enquanto os caminhos são identificados como mitigação ou adaptação, pode ser possível que as ações tomadas constituam ambos os focos ao mesmo tempo. Na prática, muitas ações de adaptação às mudanças climáticas também podem estar mitigando-as – por exemplo, o plantio de árvores pode reduzir o risco de enchentes e também reduzir os níveis de dióxido de carbono na atmosfera – mas os caminhos são mantidos separados aqui para fins analíticos. As intervenções curriculares muitas vezes lidarão com essas duas questões simultaneamente, e os edifícios podem ser projetados para serem mais resistentes a climas extremos e para terem mais eficiência energética. Alguns exemplos de impactos para cada um dos caminhos estão descritos na **Tabela 2**.

Os caminhos descritos, e os exemplos que os acompanham, pressupõem que essas influências sejam positivas. No entanto, deve-se reconhecer que, em todos esses casos, as influências negativas são possíveis e, na verdade, ocorrem muitas vezes. As universidades emitят gases de efeito estufa diretamente por meio de seus próprios campus, por meio das viagens realizadas por seus estudantes e funcionários e, em alguns casos, por meio de seus investimentos em empresas de combustíveis fósseis (Grady-Benson & Sarathy 2016). O envolvimento do público pode ter um impacto negativo nos casos em que cientistas profissionais, ou aqueles com treinamento científico que trabalham para organizações com grupos de interesse (lobismo)

Tabela 1: Caminhos principais

VIAS DE MITIGAÇÃO		VIAS DE ADAPTAÇÃO	
M1	O aluno adquire conhecimento profissional relacionado às mudanças climáticas na universidade; aplica esse conhecimento no local de trabalho e influencia os outros; impacto nas causas sociais das mudanças climáticas; impacto na mitigação das mudanças climáticas.	A1	A universidade desenvolve conhecimentos, habilidades e valores nos alunos; os graduados têm maior capacidade de adaptar suas vidas às mudanças climáticas; impactos indiretos na sociedade em geral.
M2	O aluno se envolve em um aprendizado amplo e no desenvolvimento pessoal e cívico, enquanto está na universidade; influencia seu próprio pensamento e ação mais tarde na vida; impacto na mitigação das mudanças climáticas.	A2	Universidade desenvolve novos produtos ou tecnologias para adaptação; adotados pela população para lidar com os impactos das mudanças climáticas.
M3	São realizadas pesquisas sobre o clima; aumenta a compreensão da sociedade sobre as mudanças em curso, suas causas e possíveis respostas; impacto na mitigação das mudanças climáticas.	A3	A universidade presta serviços de assessoria à empresa; empresa adapta suas operações à luz das mudanças climáticas.
M4	A universidade desenvolve novos produtos ou tecnologias para lidar com as mudanças climáticas; assumidas por organizações governamentais, empresariais ou da sociedade civil; impacto na mitigação das mudanças climáticas.	A4	A universidade presta serviço às comunidades; as comunidades aumentam sua capacidade de adaptação às mudanças climáticas.
M5	A universidade presta um serviço diretamente a uma instituição; instituição desenvolve política; a política influencia ações e comportamentos; impacto na mitigação das mudanças climáticas.	A5	Universidade adapta seu próprio funcionamento às mudanças trazidas pelas mudanças climáticas.
M6	A universidade presta um serviço diretamente a uma comunidade; a comunidade adota medidas ambientalmente corretas; impacto na mitigação das mudanças climáticas.	ESTÁGIOS	
M7	A universidade fornece diretamente serviço ambiental; impacto na mitigação das mudanças climáticas.		
M8	A universidade se envolve em defesa, campanha ou mobilização; influência na política do governo; a política influencia ações e comportamentos da sociedade; impacto na mitigação das mudanças climáticas.		
M9	A universidade se envolve diretamente com o público em relação às mudanças climáticas; ocorre uma mudança de compreensão das mudanças climáticas, levando a alguma mudança de comportamento do consumidor e das empresas; impacto na mitigação das mudanças climáticas.		
M10	A universidade altera seus próprios funcionamentos institucionais; impacto na mitigação das mudanças climáticas.		



ou grupos partidários, agem deliberadamente para obscurecer a compreensão pública da ciência ou para propagar inverdades – conforme detalhado em relação à indústria do tabaco e aquecimento global no livro e documentário *Merchants of Doubt* (Oreskes & Conway 2010). Alguns impactos negativos potenciais para cada uma das vias de mitigação³ são descritos no verso na **Tabela 3**.

Em alguns casos, portanto, as universidades precisam desenvolver novas linhas de trabalho que possam ter um impacto positivo nas mudanças climáticas; em muitos casos, porém, trata-se de transformar a influência negativa existente ou influência neutra em influência positiva.

Por exemplo, engenheiros universitários podem continuar contribuindo para o desenvolvimento de infraestrutura, mas utilizando tecnologias net zero. A noção de corporificação, portanto, torna-se relevante aqui. Uma das maneiras pelas quais essa estrutura pode ser usada é permitir que as universidades avaliem o alinhamento do trabalho que estão realizando nessas diferentes áreas com seus objetivos abrangentes – para determinar

se uma missão de suporte aos ODS, por exemplo, está sendo apoiada em todos os diferentes aspectos do trabalho desenvolvido pela instituição, ou se existem influências positivas e negativas que percorrem diferentes vias.

Características do modelo

A relação entre educação superior e mudanças climáticas mostra muitas das características de sistemas complexos, conforme descrito por Tikly (2019). A complexidade é uma característica do sistema climático em geral, do sistema de educação superior e da interação entre os dois. Conforme discutido acima, o sistema possui múltiplos ciclos de feedback positivo e negativo, e sendo um sistema aberto, o que acontece dentro e fora da universidade modifica-se constantemente. Existem alguns elementos de autopoiese aqui, embora não seja necessariamente um sistema auto-regulador no

³ Para as vias de adaptação, o que é observável na maioria das vezes é a falta de impacto positivo em vez de um impacto ativamente negativo.

Tabela 2: Impactos positivos das universidades nas mudanças climáticas

Caminho	Área de atividade	Exemplo
M1	Desenvolvimento profissional	Uma engenheira aplicando princípios de sustentabilidade em seus projetos de construção
M2	Transformação pessoal	O graduado adquiriu conhecimentos básicos sobre o impacto dos gases de efeito estufa no clima e avança no uso de fontes de energia renovável em sua própria casa e transporte
M3	Pesquisa	Reconstrução paleoclimatológica dos aumentos de temperatura nos últimos 1000 anos, permitindo entender até que ponto o aquecimento global é antropogênico
M4	Aplicação do conhecimento/inovação	Tecnologia de geoengenharia desenvolvida para bloqueio dos raios solares
M5	Destacamento	Cientista ambiental é destacado para um departamento do governo para liderar a estratégia sobre mudança climática
M6	Engajamento da comunidade	A universidade trabalha com uma associação habitacional para tornar o uso de energia mais eficiente e reduzir as emissões de combustíveis fósseis
M7	Serviço ambiental	Estudantes organizam programa de reflorestamento em larga escala em áreas próximas à universidade
M8	Campanha e mobilização	Professores universitários escrevem carta aberta denunciando subsídios do governo a empresas de combustíveis fósseis
M9	Sensibilização	Professor universitário dirige série de televisão discutindo como os indivíduos podem mudar seus estilos de vida para serem mais ecológicos
M10	Sustentabilidade do campus	Desinvestimento de doações universitárias de ações em empresas de combustíveis fósseis
A1	Transformação pessoal	Os graduados têm acesso às pesquisas e conselhos mais recentes sobre os riscos de inundação e adaptam as casas das famílias de acordo
A2	Pesquisa	Pesquisadores desenvolvem nova tecnologia para reduzir a salinidade do solo em áreas costeiras afetadas pelo aumento do nível do mar
A3	Aplicação de conhecimento/inovação	Os resultados da pesquisa permitem que uma empresa identifique o local para realocação para evitar o aumento do nível do mar
A4	Engajamento da comunidade	Universidade oferece curso de treinamento para agricultores locais no desenvolvimento de novas culturas apropriadas para mudanças nas condições climáticas
A5	Sustentabilidade do campus	Realocação do prédio da universidade para evitar local vulnerável a deslizamentos de terra em fortes chuvas

sentido de manter o equilíbrio, e há muitos casos de instabilidade.

É importante ressaltar que o sistema tem a qualidade de 'emergência' – nova ação ou ser que evolui a partir da interação entre os elementos, e que não está presente nos componentes originais. Essa qualidade é particularmente crucial dada a natureza da universidade como uma instituição focada na investigação aberta e na busca pela compreensão humana (Collini 2012). A educação e a produção de conhecimento têm características particulares na medida em que envolvem reflexão, indagação e criação de ideias e, como tal, podem modificar sua própria natureza no decorrer do processo. Por exemplo, um aluno pode iniciar com a intenção de fazer um curso de negócios para se tornar um empreendedor de sucesso, mas através dos processos de reflexão desenvolvidos durante o curso decide abandonar esse caminho e se tornar um ativista do Greenpeace.

À primeira vista, a figura pode dar a impressão de ser um sistema fechado, mas apenas porque não pode representar todos os fatores externos que podem influenciar os processos. Crucial entre eles são as dinâmicas da economia política que apoiam ou restringem a mudança, constituindo as 'condições de possibilidade' discutidas por Unterhalter et al. (2017). Claramente, o trabalho da universidade não surge do nada, e uma compreensão completa da dinâmica envolvida incluiria a constituição das diferentes modalidades – por que a educação, a produção de conhecimento, etc. aparecem dessa forma? São questões de grande complexidade e que envolvem uma combinação de fatores imediatos e diretos, como as políticas de educação superior e de recursos para o setor e a preparação dos alunos dos níveis mais baixos do sistema de ensino, além de fatores históricos mais profundos, como modelos de universidade e tradições epistêmicas. O objetivo desta análise não é fornecer um relato das raízes da prática universitária, de modo que esta parte da figura foi deixada implícita. No entanto, por meio dos ciclos de feedback vindos da comunidade, sociedade e ecosfera, reconhece que há extensos impactos nas próprias universidades. Além disso, a seta à esquerda da coluna universidade (Figura 2) mostra as inter-

relações entre as modalidades e as influências que elas exercem entre si.

Como todas as representações de sistemas e dinâmicas humanas, as nítidas separações entre diferentes estágios e agentes são uma espécie de ficção: por exemplo, as pessoas que estão na caixa dos 'graduados' são simultaneamente membros da comunidade e trabalham para governos, empresas e ONGs. Os graduados atuam como agentes de impacto indireto na sociedade (por exemplo, através de seu trabalho como advogados ou engenheiros de computação), mas também são influenciados pelo trabalho de outros graduados, que por sua vez, são diretamente responsáveis pelas ações da universidade. Assim, as mesmas pessoas podem estar no estágio de 'agentes de conexão' como no estágio de 'sociedade', mas desempenhando um papel diferente em cada caso. No entanto, é útil separar essas categorias para entender como essas pessoas mediam as influências da universidade de diferentes maneiras, dependendo dos papéis que estão desempenhando.

Este diagrama, obviamente, não tenta retratar a totalidade do sistema de aprendizagem – formal, não formal e informal – e todos os processos de produção de conhecimento em uma sociedade – o que dificilmente seria possível em uma única representação. A tentativa aqui é apenas observar como as universidades interagem com as mudanças climáticas. Além disso, a figura não pode capturar todos os propósitos e ações das universidades e suas interações com as diferentes esferas da sociedade, mas focaliza apenas aqueles relevantes para as mudanças climáticas. Mesmo em relação a este último, as interações são mais extensas do que aquelas representadas pelas vias de impacto. Por exemplo, os membros da comunidade estão envolvidos na produção de conhecimento através da participação em grupos focais, ensaios clínicos e assim por diante.

Em McCowan (2018), foram identificadas seis dimensões de impacto: origem, forma, trajetória, intensidade, escala de tempo e destino. Destes, a origem, a trajetória e o destino

Tabela 3: Impactos negativos das universidades nas mudanças

Caminho	Exemplo
M1	Os alunos desenvolvem competências profissionais que lhes permitem aumentar a extração de combustíveis fósseis
M2	Os alunos adquirem atitudes que privilegiam a maximização do lucro sobre a proteção do ambiente natural
M3	Cientistas financiados por empresas de combustíveis fósseis produzem pesquisas que lançam dúvidas sobre a ciência climática existente e prejudicam os esforços existentes para reduzir o uso de carbono
M4	Universidade desenvolve novos produtos e tecnologias que dependem do uso de combustíveis fósseis
M5	Professores destacados a think tanks trabalham para minar a agenda ambientalista
M6	Projeto de engajamento comunitário incentiva um esquema de geração de renda da comunidade local que causa destruição ambiental local
M7	Estudantes cortam área de floresta primária como parte de um esquema de cultura de rendimento
M8	Intelectuais públicos antiambientalistas fornecem respaldo acadêmico para políticas regressivas do governo populista
M9	Livro de negação do clima escrito por professor universitário incentiva ceticismo entre o público
M10	As universidades desenvolvem novos edifícios de alojamento estudantil sem especificações ecológicas



são representados na figura, indicando a 'origem' do impacto (digamos, um projeto de pesquisa), sua 'trajetória' (uso de um novo desenvolvimento por uma empresa de painéis solares) e 'destino' (prédios da administração pública que buscam se tornar neutros em carbono). As ressalvas usuais são necessárias aqui em torno do isolamento de causas e efeitos: esses impactos não se originam puramente na universidade, eles não se movem em um curso totalmente linear e podem ter diversos destinos de impacto – portanto, os caminhos traçados são aproximações e não categorias absolutas.

No entanto, também precisamos levar em conta as outras três dimensões do impacto: forma, intensidade e escala de tempo. Quanto à forma, os fluxos ao longo das setas do diagrama envolvem ideias e agentes. Embora os dois não possam existir separadamente, há alguma distinção de cada um: um produto da universidade pode ser um trabalho de pesquisa – tomemos, por exemplo, o artigo seminal de Mann et al. (1998) sobre mudanças no clima que levou à popularização do gráfico "taco de hóquei". É claro que o artigo é criado por seres humanos e é subsequentemente usado por eles, mas o resultado em si não está na forma de uma pessoa e não está confinada a uma determinada pessoa ou conjunto de pessoas e suas trajetórias. Ao observar o impacto das universidades por meio de ideias, podemos distinguir entre as esferas econômica, política e cultural – que, embora todas tenham um efeito indireto sobre as mudanças climáticas, o farão de maneiras diferentes.

Por outro lado, a saída da universidade pode ser na forma de pessoas, digamos, um graduado em biologia marinha, que passa a trabalhar no campo da conservação da vida oceânica e causa um impacto positivo nessa área. O graduado adquiriu ideias dentro da universidade e as está empregando em seu trabalho, mas não é uma ideia específica ou um conjunto de ideias que está causando impacto, e sim o ser humano que as combinam de maneiras particulares em resposta a um conjunto específico de circunstâncias externas e problemas a serem resolvidos. Além de ideias e agentes, algumas saídas da universidade são produtos materiais, por exemplo, painéis solares mais acessíveis ou uma nova forma de motor de combustão, que é posteriormente usado em aviões para reduzir as emissões.

A intensidade dessas diferentes formas de impacto varia muito, dependendo da 'força' da intervenção original da universidade e dos recursos empregados para maximizar seu impacto posteriormente. Há também variações de intensidade dependendo das etapas pelas quais o caminho passa e da amplitude de seu alcance – podendo ter um forte impacto em um pequeno grupo de pessoas, ou uma influência mais difusa em um grande grupo, ou na humanidade como um todo. As universidades emitem dióxido de carbono, que tem um impacto direto nas condições atmosféricas que afetam o clima, mas a emissão constitui uma pequena proporção de todo o dióxido de carbono no ar. Por outro lado, a educação ministrada pelas universidades pode ter um impacto profundo na vida de um indivíduo, possibilitando ainda mais efeitos indiretos – talvez permitindo que ele obtenha um emprego em um conselho local, através do qual ele estará

envolvido no estabelecimento de regulamentações mais rígidas para reduzir o número de veículos altamente poluentes, por exemplo. Qualquer ação única de uma universidade, é claro, terá um impacto muito pequeno no aumento da temperatura, embora, em conjunto, os efeitos possam ser substanciais.

Por último, há uma escala de tempo. Há um lapso de tempo entre os diferentes estágios – entre aqueles agentes que entram em contato direto com a universidade, a sociedade mais ampla e depois na ecosfera. No modelo apresentado por Findler et al. (2019a), existem dois estágios de impacto, direto e indireto – o primeiro evidente no curto prazo (por exemplo, a aceitação de pesquisa por uma corporação) e o segundo no longo prazo (mudança das práticas de negócios). Os impactos diretos e indiretos são indicados no quadro aqui apresentado, mas não necessariamente devem ser identificados com os diferentes estágios de 'agentes de conexão' (diretos) e 'sociedade' (indiretos): em alguns casos podem haver impactos diretos na sociedade como um todo (desenvolvimento de nova tecnologia de carros elétricos) e até alguns impactos diretos na ecosfera (redução das emissões de gases de efeito estufa). Impactos diretos/indiretos também devem ser diferenciados dos de curto/longo prazo, embora muitas vezes possam coincidir.

No entanto, existem diferenças significativas de tempo nas diferentes formas de impacto, que devem ser levadas em conta dada a natureza urgente e temporal das próprias mudanças climáticas, bem como as pressões sobre as universidades para mostrar resultados imediatos tangíveis de seu trabalho para justificar seu financiamento. O elemento de escala de tempo pode interagir com as outras dimensões de intensidade e forma: o tipo de impacto em questão pode mudar ao longo do tempo, ou pode variar em sua força, acumulando-se com o tempo ou dissipando-se.

Um último ponto é que nenhum dos caminhos representados na figura é inevitável, e deve-se reconhecer que há um grau de imprevisibilidade em todas as trajetórias de impacto. Em primeira instância, a agência humana garante que os processos e resultados do ensino e da pesquisa sejam inherentemente imprevisíveis: enquanto um professor pode ter um resultado de aprendizagem particular em mente, e um pesquisador uma pergunta a ser respondida, o processo de interação pedagógica ou investigação pode acabar levando a um ponto final bem diferente. E segundo, a complexidade do sistema climático garante que mesmo intenções bem pensadas possam ter consequências ambientais inesperadas. Esse elemento de incerteza não exige que abandonemos toda a modelagem dos processos, mas que abandonemos qualquer rigidez em nossa aplicação a contextos reais.

Conclusões

O quadro teórico delineado neste artigo é analítico e normativo. Em um sentido analítico, aborda o que a universidade está fazendo, sobre os diversos caminhos pelos quais ela impacta a sociedade externa e os prováveis efeitos sobre as mudanças

climáticas. Apresenta um quadro que destaca em primeiro lugar a trajetória de impacto (passando de uma das cinco modalidades da universidade para vários agentes de conexão, para as sociedades e para a ecosfera), e identifica forma, intensidade e escala de tempo como dimensões-chave a serem observadas. Pode servir, portanto, como ferramenta para pesquisadores localizarem o foco de suas pesquisas existentes no mapa mais amplo da ação universitária, e também chamar a atenção para novos elementos dos processos.

Tomando uma visão mais ampla da literatura como um todo, o referencial pode revelar ênfase e lacunas. Há uma falta geral de pesquisas sobre o impacto das universidades no desenvolvimento sustentável, e dos estudos que existem, a maioria se concentrou em apenas alguns desses caminhos (M1, M2 e M10) – aqueles relacionados a mudanças no currículo e sustentabilidade de campus. Tem havido menos atenção à produção de conhecimento, debate público e atividades de prestação de serviços da universidade e, como resultado, temos apenas uma compreensão parcial do papel das universidades globalmente nessas áreas.

De uma perspectiva normativa, as universidades podem utilizar essa estrutura para garantir que ações sejam desencadeadas nas diversas esferas de atividade da instituição e para avaliar até que ponto as sinergias potenciais estão sendo exploradas. Houve um aumento bem-vindo na atenção ao impacto ambiental dos edifícios universitários, compras e uso de energia, juntamente com os esforços para medir e auditar o progresso nessas áreas (Findler et al. 2019b; Vaughter et al. 2013). No entanto, os esforços das universidades em outras áreas têm sido mais limitados (Henderson et al. 2017). Embora tenha havido um aumento de cursos ministrados relacionados às mudanças climáticas e alguma integração em ciências naturais e engenharia, o tema é abordado apenas esporadicamente em outras áreas disciplinares (Vaughter et al. 2013). Há uma extensa pesquisa sobre o clima propriamente dito, mas é necessário muito mais trabalho nas ciências sociais e humanas para capturar as profundas raízes sociais da questão. O trabalho nas áreas de prestação de serviços, conscientização pública e divulgação (Hansen & Lehmann 2006) pode ser expandido significativamente. Finalmente, um desafio perene para as universidades é garantir que as interações entre as modalidades sejam maximizadas, as sinergias exploradas – mais obviamente entre o ensino e a pesquisa, mas também o trabalho de extensão e o campus – e os conflitos evitados. Uma contradição sempre presente, por exemplo, é entre os princípios de sustentabilidade defendidos pelas universidades e suas estratégias de internacionalização – geralmente envolvendo extensas viagens de estudantes e professores com emissões de carbono correspondentes.

Nos últimos anos, tem havido uma atenção crescente aos ODS no ensino superior, particularmente entre as universidades de pesquisa com missão de bem público (como a Arizona State University, a University of Manchester e a University of British Columbia). Algumas das novas iniciativas envolveram o mapeamento do trabalho existente para os ODS e relatórios de impacto – por exemplo, no ranking de impacto do *Times Higher Education*. Em alguns casos, as universidades foram além do mapeamento para alinharativamente seu trabalho com os

ODS de forma integrada, como mostrado nos ‘laboratórios vivos’ discutidos em Purcell et al. (2019). No entanto, o ensino superior ainda está longe de implementar o que Wals e Blewitt (2010) chamam de sustentabilidade da ‘terceira onda’, “mudando de um campus verde e integração curricular para uma inovação e mudança sistêmica em toda a universidade” (p. 70) e “a criação de espaço para uma aprendizagem transformadora”. Nenhum dos estudos revisados por Findler et al. (2019a) na sua análise sistemática do impacto do ensino superior no desenvolvimento sustentável, avaliou uma abordagem de toda a instituição, conforme defendido pela Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

As raízes das mudanças climáticas são humanas, e isso significa que precisamos de uma solução humana – uma que envolva mudanças na compreensão e ação humana. Por sua vez, isso envolve um engajamento da universidade que abrange todas essas diversas áreas de atuação: aqui entendidas como as cinco modalidades de ensino, produção de conhecimento, prestação de serviços, debate público e funcionamento do campus. Além disso, as mudanças climáticas precisam ser abordadas em todas as áreas disciplinares, das ciências naturais às ciências sociais e humanas, em cursos acadêmicos e profissionais. E em termos de pesquisa, em todas as áreas da investigação humana. Além disso, as universidades precisam trabalhar simultaneamente em todas as etapas (ver Figura 2) – para trazer mudanças nos graduados, organizações e comunidades, na esfera política, econômica e cultural mais ampla, e atuando diretamente na ecosfera.

A complexidade das mudanças climáticas é uma das razões para a importância preeminente da universidade em enfrentá-la. Requer um envolvimento profundo e sustentado nos domínios empírico e teórico, a coleta meticolosa de dados sobre o clima e a atividade humana e a reflexão crítica sobre as conexões e ramificações futuras. Os elementos ‘complexos’ da mudança climática também exigirão novas abordagens que rompam com os moldes disciplinares tradicionais, que os combinem ou os transcendam. Certamente exigirá a contribuição de pesquisadores em muitas partes do mundo, trabalhando em diferentes línguas e culturas, e possivelmente com epistemologias e ontologias radicalmente diferentes.

A contestação levanta questões epistêmicas altamente complexas que não podem ser totalmente cobertas neste trabalho. A ciência ao longo da história só progrediu por meio de questionamentos, críticas e ceticismo, e encerrar o debate sobre as mudanças climáticas será contraproducente. Da mesma forma, as distorções do debate científico trazidas por meio de think tanks financiados pela indústria de combustíveis fósseis – que pretendem agir em nome da ciência, impediram severamente a compreensão e ação da população em geral. As universidades, portanto, têm um papel crucial na contribuição para o debate público, tanto na divulgação dos ‘fatos’ científicos sobre o clima, mas também na provocação da reflexão sobre as profundas mudanças econômicas e políticas necessárias para enfrentá-lo.



com diferentes partes interessadas na sociedade e superem qualquer tentação de introversão. No entanto, ao mesmo tempo, a universidade requer algum grau de 'isolamento' das demandas do dia a dia da sociedade para gerar novos insights e avanços. É preciso haver uma membrana semipermeável entre universidade e sociedade que permita o movimento de ideias e agentes, mas ao mesmo tempo algum grau de isolamento para permitir a reflexão profunda e, em alguns casos, condições de laboratório (literal ou metaforicamente) para reflexão e experimentação profunda ocorrer. É importante enfatizar – como argumentado em McCowan (2019) – que a universidade é uma instituição orientada para a reflexão crítica antes de tudo, e não uma máquina para desenvolver formas de impacto específicas e predefinidas. Pode, e de fato é muito provável, produzir essas formas de impacto, mas o ponto de partida e de chegada das universidades nas palavras de Collini (2012) – é a busca da compreensão humana por meio da investigação aberta.

Claramente, essas ações que ocorrem dentro da universidade não ocorrem no vácuo. Conforme argumenta Robinson Pant (2020), o perigo do pensamento sistêmico na educação é entendê-los como sistemas fechados - o diagrama descrito acima está sujeito a constantes influências da sociedade externa e também gera sua própria dinâmica emergente. As ações dentro de cada uma das modalidades universitárias são possibilitadas pelas forças políticas, econômicas e culturais que atuam na universidade, e são mais imediatamente condicionadas pelas políticas de educação superior vigentes, atualmente dominadas por uma combinação de mercantilização, competição por status através de rankings internacionais, e um processo incipiente de desagregação (Marginson 2011; McCowan 2019). O ensino superior também está travado em uma tensão perene entre a produção de bens privados, que são cooptados desproporcionalmente por grupos privilegiados, e a produção de bens públicos que podem beneficiar a todos na sociedade.

Mas a importância das ações da universidade não reside apenas em sua capacidade de trazer mudanças para fora de si mesma. Embora este artigo tenha focado em quadros de impacto, o papel projetivo da universidade deve ser acompanhado pelo expressivo. A concretização da missão que a universidade defende – neste caso, combater o impacto potencialmente catastrófico das mudanças climáticas na humanidade – envolve a expressão dos valores centrais que a sustentam em suas próprias práticas: desde as ações mais concretas de construção de campi sustentáveis, até a construção de um espaço interpessoal cooperativo e a promoção de um ambiente epistêmico inclusivo e dialógico. Se a universidade conseguir essa incorporação, não terá necessariamente resolvido o enigma da mudança climática – ela não pode fazer isso sozinha - mas terá voltado a sua força criativa para o desvendamento do que é certamente o maior e mais intrincado desafio da humanidade.

Agradecimentos

Este estudo faz parte do projeto de pesquisa *Transforming Universities for a Changing Climate*, financiado pelo Economic and Social Research Council como parte do Global Challenges Research Fund. Agradecemos a Charlotte Nussey e Simon Marginson por seus comentários perspicazes na versão preliminar deste artigo, David Heymann pelo design gráfico das figuras, e Gabriela Rodrigues e Luciana Brandli pela tradução em português.

References

- Alexander, R. (2008) *Education For All, The Quality Imperative and the Problem of Pedagogy*. CREATE Pathways to Access, Research Monograph no. 20. Brighton: Centre for International Education, University of Sussex.
- Alves, F et al. (2020) Climate change policies and agendas: Facing implementation challenges and guiding responses. *Environmental Science & Policy*, 104, 190–198.
- Anderson, K. (2012) Climate change going beyond dangerous—Brutal numbers and tenuous hope. *Development Dialogue*, 61, 16–40.
- Ashwin, P. (2016) 'From a teaching perspective, "impact" looks very different'. Times Higher Education, 21 March. Online. www.timeshighereducation.com/blog/teaching-perspective-impact-looks-very-different (accessed 3 May 2018).
- Atherton, A., Giurco, D. (2011) Campus Sustainability: Climate Change, Transport and Paper Reduction. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12, 269–279.
- Benayas, J., Alonso, I., Alba, D., & Perttierra, L. (2010). The Impact of Universities on the Climate Change Process. In W. Leal Filho (Ed.), *Universities and Climate Change* (pp. 47–65). Berlin: Springer.
- Berners-Lee, M. (2019) *There is no Planet B: a Handbook for the Make or Break Years*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Booker, C. (2009) *The Real Global Warming Disaster: Is the Obsession with 'Climate Change' Turning Out to be the Most Costly Scientific Blunder in History?* London: Continuum.
- Brennan, J., King, R. and Lebeau, Y. (2004) The Role of Universities in the Transformation of Societies: Synthesis report. London: Association of Commonwealth Universities and the Open University
- Bynner, J., P. Dolton, L. Feinstein, G. Makepiece, L. Malmberg, and L. Woods. (2003) *Revisiting the benefits of higher education: A report by the Bedford Group for Lifecourse and Statistical Studies, Institute of Education*. Bristol: Higher Education Funding Council for England.
- Castells, M. (1994). The university system: Engine of development in the new world economy. In J. Salmi & A. Verspoor (Eds.), *Revitalizing higher education* (pp. 14–40). Oxford: Pergamon.
- Coetoe, N., Bailey, T., Pillay, P., Bunting, I., & Maassen, P. (2011). *Universities and economic development in Africa*. Cape Town: Centre for Higher Education Transformation.
- Collini, S. (2012) *What are Universities for?* London: Penguin.
- Cortese, A. (2003) The Critical Role of Higher Education in Creating a Sustainable Future. *Planning for Higher Education*, 31 (3), 15–22.
- Fahey, S.J. (2012) Curriculum Change and Climate Change: Inside outside Pressures in Higher Education. *Journal of Curriculum Studies*, 44, 703–722.
- Fehlner, W. (2019) Educating for Sustainability: The Crucial Role of the Tertiary Sector. *Journal of Sustainable Development*, 12 (2), 18–28.
- Fielding, M. (2003) 'The impact of impact'. *Cambridge Journal of Education*, 33 (2), 289–95.
- Findler, F., Schönherr, N., Lozano, R., Reider, D. and Martinuzzi, A. (2019a) The impacts of higher education institutions on sustainable development. A review and conceptualization. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20 (1), 23–38.
- Findler, F., Schönherr, N., Lozano, R. and Stacherl, B. (2019b) "Assessing the impacts of higher education institutions on sustainable development—an analysis of tools and indicators." *Sustainability* 11 (1):59.
- Grady-Benson, J. and Sarathy, B. (2016) Fossil fuel divestment in US higher education: student-led organising for climate justice, *Local Environment*, 21:6, 661–681.
- Hansen, J.A., Lehmann, M., 2006. Agents of change: universities as development hubs. *Journal of Cleaner Production*, 14, 820–829
- Head, B.W., and J. Alford. 2015. "Wicked Problems: Implications for Public Policy and Management." *Administration & Society* 47 (6):711–39.
- Henderson, J., Bieler, A. and McKenzie, M. (2017) Climate Change and the Canadian Higher Education System: An Institutional Policy Analysis. *Canadian Journal of Higher Education*, 47 (1), 1 – 26.
- Holloway, A. & Fortune, G. (2018) *Beyond fragility: Advancing skilled human capital for disaster risk reduction and resilience in Africa. Background paper for UNISDR Global Assessment of Risk 2019*. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/65971>
- IPCC. (2018). *Global warming of 1.5°C*. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Available at <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Accessed 1 November 2018.
- Kitagawa, K. (2017) Situating preparedness education within public pedagogy, *Pedagogy, Culture & Society*, 25:1, 1–13.
- Klein, N. (2014) *This Changes Everything: Capitalism vs. the Climate*. New York: Simon & Schuster.
- Klein, N. (2019) *On Fire. The Burning Case for a Green New Deal*. New York: Simon & Schuster.
- Leal Filho, W. (ed.) (2010) *Universities and Climate Change: Introducing Climate Change to University Programmes*. Springer: Berlin.



- Leal Filho, W.; Morgan, E.A.; Godoy, E.S.; Azeiteiro, U.M.; Bacelar-Nicolau, P.; Veiga Ávila, L.; MacLean, C.; Hugé, J. (2018) Implementing climate change research at universities: Barriers, potential and actions. *Journal of Cleaner Production*, 170, 269–277.
- Levin, K., Cashore, B., Bernstein, S. and Auld, G. (2012) Overcoming the tragedy of super wicked problems: constraining our future selves to ameliorate global climate change. *Policy Sciences*, 45:123–152.
- Liu, J. and Kitamura, Y. (2019) The role of universities in promoting sustainability in Asia. In Z. Zhong, H. Coates and J. Shi (eds) *Innovations in Asian Higher Education*. Abingdon: Routledge.
- Lomborg, B. (2007) *Cool It: The Skeptical Environmentalist's Guide to Global Warming*. New York: Knopf.
- Mann, M. E.; Bradley, R. S.; Hughes, M. K. (1998) Global-scale temperature patterns and climate forcing over the past six centuries. *Nature*, 392, 779–787.
- Marginson, S. (2011). "Higher Education and Public Good." *Higher Education Quarterly* 65(4): 411–433.
- Marginson, S. (2018) "Public/private in higher education: a synthesis of economic and political approaches." *Studies in Higher Education*, 43 (2), 322–337.
- Marshall, G. (2014) *Don't Even Think About It: Why Our Brains Are Wired to Ignore Climate Change*. London: Bloomsbury.
- Martin, B. (2011) 'The Research Excellence Framework and the 'impact agenda': Are we creating a Frankenstein monster?'. *Research Evaluation*, 20 (3), 247–254.
- Martin, C. (2011) 'Philosophy of education in the public sphere: The case of "relevance"'. *Studies in Philosophy and Education*, 30, 615–29.
- McCowan, T. (2013) *Education as a human right: principles for a universal entitlement to learning*. London: Bloomsbury.
- McCowan, T. (2018) *Five perils of the impact agenda in higher education*. *London Review of Education*, 16 (2), 279–295.
- McCowan, T. (2019) *Higher Education for and beyond the Sustainable Development Goals*. London: Palgrave Macmillan.
- McMahon, W. W. (2009). *Higher Learning, Greater Good*. Baltimore, John Hopkins Press.
- Molthan-Hill P, Worsfold N, Nagy GJ, Leal Filho W, (2019) Climate change education for universities: A conceptual framework from an international study, *Journal of Cleaner Production*, 226, 1092-1101.
- Morano, M. (2018) *The Politically Incorrect Guide to Climate Change*. Washington, DC: Regnery.
- Oancea, A. (2013) 'Buzzwords and values: The prominence of "impact" in UK research policy and governance'. *Research Trends*, 33, 6–8
- Oketch, M., McCowan, T. and Schendel, R. (2014) *The Impact of Tertiary Education on Development: A Rigorous Literature Review*. London: Department for International Development.
- Oreskes, N. (2004) The Scientific Consensus on Climate Change. *Science*, 306 (5702), 1686.
- Oreskes, N. and Conway, E. (2010) *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*. London: Bloomsbury.
- Orr, D. (1994). *Earth in mind*. Washington, DC: Island Press.
- Phillips D, Curtice J, Phillips M, Perry J, editors. (2018) *British Social Attitudes: The 35th Report*. London: The National Centre for Social Research. URL: www.bsa.natcen.ac.uk/media/39284/bsa35_full-report.pdf
- Preston, J., Chadderton, C., Kitagawa, K. and Edmonds, C. (2015) Community response in disasters: an ecological learning framework, *International Journal of Lifelong Education*, 34:6, 727–753.
- Purcell, W., Henriksen, H. and Spengler, J. (2019) Universities as the engine of transformational sustainability toward delivering the sustainable development goals. "Living labs" for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20 (8), 1343–1357.
- Rittel, H. and Webber, M. (1973) Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4, 155–169.
- Robinson Pant, A. (2020) Inclusive Education: thinking beyond systems. *Compare*. (In press)
- Santos, B. S. (2004) *A universidade do século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória da universidade*. São Paulo: Cortez.
- Shields, R. (2019) The sustainability of international higher education: Student mobility and global climate change. *Journal of Cleaner Production*, 217, 594–602.
- Singh, M. (2012) Re-inserting the 'public good' into higher education transformation in Leibowitz, Brenda (2012) (Ed) *Higher Education for the public good – views from the south*. Trentham Books Stoke on Trent UK and Sun Media, Stellenbosch pp 1-16
- Tikly, L. (2019) *Education for Sustainable Development in the Postcolonial World: Towards a transformative agenda*. London: Routledge.
- Unterhalter, E., Allais, S., Howell, C., McCowan, T., Morley, L., Oanda, I. and Oketch, M. (2017) Higher Education and the Public Good: Concepts, Challenges and Complexities in Africa. Working paper for the research project, *Higher education and the public good in four African countries*.

Vaughter, P., Wright, T., McKenzie, M., & Lidstone, L. (2013). Greening the ivory tower: A review of educational research on sustainability in post-secondary education. *Sustainability*, 5(5), 2252–2271.

Wals, A. E., & Blewitt, J. (2010). Third-wave sustainability in higher education: Some (inter)national trends and developments. In P. Jones, D. Selby, & S. Sterling (Eds.), *Sustainability education: Perspectives and practices across higher education* (pp. 55–74). New York, NY: Earthscan.





Climate-U

Transforming Universities
for a Changing Climate

Sobre o projeto “Transformando Universidades para um Clima em Mudança”

A mudança climática é o desafio global mais significativo do nosso tempo, e muitos de seus efeitos são sentidos mais fortemente nas comunidades mais pobres do mundo. O ensino superior tem um papel crucial a desempenhar na resposta à crise climática, não apenas na realização de pesquisas, mas também por meio do ensino, envolvimento da comunidade e conscientização pública. Este estudo contribui para nossa compreensão de como as universidades em países de baixa e média renda podem aumentar sua capacidade de resposta às mudanças climáticas, com foco nos casos do Brasil, Fiji, Quênia e Moçambique. Ao fazê-lo, contribui para a tarefa mais ampla de compreender o papel da educação na consecução do conjunto completo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Nossos parceiros



**UK Research
and Innovation**



The Association
of Commonwealth
Universities