

CONCURSO PARA PROFESSOR ADJUNTO A
PROGRAMA DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO / COPPE
SETORIZAÇÃO: TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E SUSTENTABILIDADE
VAGA MC-197

PROVA ESCRITA

PONTO 1: CONCEITO E TEORIA- DINÂMICA SÓCIO-TÉCNICO-ECONÔMICA
DAS TRANSIÇÕES ENERGÉTICAS

QUESTÃO 1 - Como os conceitos de nicho, regime sócio-técnico e paisagem sócio-técnica influenciam a compreensão dos processos de inovação energética, especialmente em relação ao surgimento e difusão de tecnologias emergentes como veículos elétricos, no contexto da resistência de grupos sociais estabelecidos e a necessidade de realinhamento estratégico?

QUESTÃO 2 - Considere a substituição de energéticos no setor de transportes e na geração de eletricidade. Quais são as informações necessárias para se calcular o custo de mitigação das emissões de gases de efeito estufa no ciclo de vida das duas alternativas (i.e. a de referência e a de substituição) para ambos os casos? Matematicamente, qual o procedimento de cálculo? No caso do Brasil, quais devem ser as fontes/tecnologias dos casos de referência? $T = \sum$ Combustível $\rightarrow$ Emissão, E_{ref}, E_{sub}

PONTO 4: TRANSIÇÃO ENERGÉTICA JUSTA (“JUST TRANSITION”)

QUESTÃO 3 – O processo de transição energética justa (“just transition”) deve implicar em uma redefinição do papel dos combustíveis fósseis na economia global. Com base nos princípios da justiça energética e nos desafios da descarbonização, discuta como o processo de transição energética, se mal-conduzido, pode afetar macroeconomicamente de forma desigual países e regiões do globo e ter implicações para a pobreza e segurança energética.

Número do Candidato: 73

Continuação

Questão 2

Para o setor de Transporte:

Referência: . Emissões da extração de petróleo por unidade produzida

- Emissões de processo de refino por unidade de combustível/energético
- ~~Emissões de processo de refino para o energético~~
- Emissões do transporte por unidade de energético da refinaria até o consumidor
- Emissões do transporte do petróleo até a refinaria
- Custo da extração de petróleo por unidade
- Custo do processo de refino
- Custo do transporte do petróleo
- Custo do transporte de energético

Substituição: . Emissões produzidas do bioenergético no campo

- Emissões do transporte do campo até a refinaria
- Emissões da produção do energético substituído
- Emissões do transporte até o consumidor
- Custo da produção do bio energético no campo
- Custo do transporte do campo até a refinaria
- Custo do processamento
- Custo do transporte até o consumidor

$$\text{Custo}_{\text{Mitigação}} = \sum \frac{\text{Custo}_{\text{Emissões } i(\text{substituído})}}{\text{Emissões } i(\text{substituído})} - \frac{\text{Custo } j(\text{ref})}{\text{Emissões } j(\text{ref})}$$

No caso brasileiro, tanto para o setor de transporte quanto de geração elétrica nós podemos considerar o caso referência a substituição do diesel, que é utilizado em caminhões e geradores elétricos, por biodiesel. Além disso, também podemos pensar na substituição da gasolina em carros a combustão por etanol, do bunker marítimo por bio bunker, do carvão em termelétricas por biomassa e do gás natural em termoelétricas por biogás.

Número do Candidato: 73

Continuação

Questão 3

Conforme Sorocabal, a transição energética, para ser feita de forma adequada, deve acontecer de forma lenta e gradual respeitando as peculiaridades de cada região. Se feita de forma inadequada pode acabar gerando maiores níveis de desigualdade e prejudicando tanto a segurança energética quanto alimentar e hídrica das regiões mais carentes.

O conceito da transição justa trás que a transição energética deve ser feita de forma a propiciar a equidade dos custos e dos benefícios advindos da transição energética e da descarbonização. Contudo, é necessário tomar cuidado em não gerar apenas os custos para as populações e países mais pobres e que possuam suas economias pautadas na exploração de recursos fósseis e os benefícios para as comunidades mais abastadas.

O grande risco da transição energética e descarbonização mal-conduzida é fazer com que os países principalmente do sul global sejam impactados negativamente e os do norte global colham os benefícios. Países ~~do~~ da América Latina e África por exemplo tem grande dependência econômica na exploração de recursos energéticos de base fóssil e a transição energética mal feita pode gerar perdas de empregos qualificados e uma migração para empregos com menor remuneração ou até ao desemprego. Ademais, a procura por biocombustíveis pode acabar gerando uma alta demanda por terras agrícolas e fontes hídricas para irrigação que acabam gerando conflitos por água e aumentos ~~em~~ em produtos alimentícios, o que diminui a segurança alimentar das regiões. Além disso, é necessário tomar cuidado nos planos de expansão das culturas energéticas e da produção de hidrogênio verde, visto que aumentam a demanda hídrica que pode gerar prejuízos para a geração hidroelétrica e assim, diminuir a segurança elétrica das regiões.

Ademais, a transição energética requer uma melhor adequação da infraestrutura local para poder lidar com problemas como o da intermitência de fontes renováveis que necessitam de ampliação da infraestrutura e ~~desenvolvimento~~ desenvolvimento de fontes de armazenamento para aumentar a segurança energética. A respeito das fontes renováveis, elas também são

Número do Candidato: 73Questão 3 - Continuação

Continuação

pensados no contexto de substituição de fontes fósseis em pequenas comunidades isoladas, como acontece no interior do Norte do Brasil, ~~então~~ contudo, os altos custos de investimento e problemas como falta de mão-de-obra para manutenção dos equipamentos podem acabar gerando problemas de acesso e estabilidade do fornecimento de energia elétrica para essas comunidades.

Além disso, se não adotada de forma adequada a transição energética pode aumentar as disparidades entre a sociedade. ~~Por exemplo, oferecer incentivos fiscais para a adoção de energias renováveis que não sejam distintos de acordo com o perfil racial das pessoas; isso pode gerar uma dupla~~ ^{Por exemplo, oferecer incentivos fiscais para a adoção de energias renováveis que não sejam distintos de acordo com o perfil racial das pessoas; isso pode} ~~benefícios para os mais ricos, que têm dinheiro e crédito para implementar uma placa fotovoltaica no telhado e uma dupla penalização ao mais pobre que não tem crédito e dinheiro para implementar a placa e ainda pode passar a pagar mais caro pela energia visto a necessidade de ampliação da infraestrutura de distribuição de energia elétrica nas cidades.~~

O mesmo exemplo pode acontecer com os países da Europa e os EUA, que possuem tecnologias e formas de financiamento para a economia verde, mas que podem acabar gerando desigualdades ainda maiores ao simplesmente obrigarem países em desenvolvimento a seguirem os mesmos passos da transição energética. Por exemplo, a Europa pode se beneficiar das ~~commodities~~ das commodities bioenergéticas produzidas nos países em desenvolvimento, ~~como biocombustíveis e H_2~~ , mas que geralmente são vendidos a preços mais baixos, devido serem commodities, e ao mesmo tempo se beneficiarem vendendo ~~para~~ painéis fotovoltaicos e componentes para geração eólica que possui um valor agregado superior.

Assim, conforme dito por Senechal, a transição energética deve ser feita de forma adequada e gradual, com repasse de investimentos e tecnologias de países mais desenvolvidos para os menos desenvolvidos para reduzir os riscos oriundos de uma transição energética mal-conduzida.

Número do Candidato: 73

Continuação

Questão 4

A produção de petróleo e consequentemente gás natural ainda é importante no contexto global e que em muitos casos ainda deve continuar devido a produção de não-energéticas. Assim, países que possuem reservas de petróleo mais leves e com menores emissões de CO_2 por unidade de energia produzida devem se destacar ao longo do tempo. Nesse contexto, podemos destacar os países do Oriente Médio, Brasil e EUA como ~~sejam~~ alguns dos países que deverão continuar produzindo volumes significativos de petróleo nos próximos anos.

Contudo, há ~~países~~ países que possuem grandes reservas de petróleo ainda não exploradas e ~~que~~ mas que possuem qualidades baixas e assim maiores fatores de emissão de CO_2 por unidade de energia produzido. Esse é o caso por exemplo do Canadá e da Venezuela, que possuem grandes reservas de areia betuminosa e petróleo extra pesado, ~~respectivamente~~ respectivamente. Ademais, um ponto importante nesses dois casos é que tanto o Canadá ~~quanto~~ quanto a Venezuela possuem acordos de exportação de grandes volumes de petróleo para os EUA, que fazem o refino desses petróleos extra-pesados. Casos similares de produção e exportação de petróleo de pior qualidade também acontecem em países da África e da Ásia.

Assim, é possível imaginar que países como EUA e do Oriente Médio não fazer um maior nível de transição tecnológica para a entrada de novas fontes energéticas justamente devido a economia desses países serem pautada na produção desses combustíveis fósseis. Além disso, também gerando um transição tecnológica em países como Canadá e Venezuela que em muitos casos dependem dos investimentos desses países mais ricos.

Infelizmente esse tipo de investimento em fontes fósseis acabam gerando uma falta de disponibilidade de investimento em fontes de baixo carbono em locais como África, América Latina e Ásia. Contudo, ao se pensar em um ~~mundo~~ mundo respeitando os metas de redução de GEE para atender o Acordo de Paris, esses investimentos

Número do Candidato: 73

Continuação

Questão 4 - Continuação

equivocados nessas regiões mais vulneráveis podem gerar problemas futuros com ativos enalçados e assim, gerando problemas de desemprego, fome e doenças.

Portanto, pode-se dizer que países da América Latina, África e Ásia devem ser os países mais afetados por ativos enalçados nas hipóteses descritas e que isso poderia gerar o aumento da desigualdade, pobreza extrema, elevado nível de desemprego, fome e doenças.

Já países como os do Oriente Médio e EUA são os que poderiam contribuir em maior escala com o Transição Tecnológica, principalmente devido a suas grandes produções e reservas de petróleo. ~~Além disso, a sua indústria~~ Também, no caso dos EUA, devido ao seu potencial de produção de carros movidos a combustão interna que geram grandes quantidades de emprego no país.

Contudo, no caso dos EUA e países do Oriente Médio, esse boom pode acabar gerando graves problemas para se alcançar o Acordo de Paris e a descarbonização global. Logo, podendo gerar níveis de aquecimento global incompatíveis com os acordos e assim, maiores níveis de desigualdade social, insegurança alimentar e energética e prejuízos a países vulneráveis ao aumento do nível do mar. Ademais, gerar uma falta de capacidade de gerar investimentos para si mesmo ou países em desenvolvimento no momento que os governantes perceberam que os custos com a adaptação climática estavam sendo superiores aos custos da mitigação climática nesses países.

Número do Candidato:

73Questão 1

Continuação

A Transição energética tem como conceito básico a necessidade de haver o alinhamento entre os fatores social, técnico e econômico e assim, havendo a necessidade de tentar respeitar cada um desses fatores de forma equitativa. Contudo, é necessário entender que essa abordagem mais holística da Transição energética trás consigo diferenças sociais e econômicas muito distintas ~~entre os países do globo~~ e tanto entre regiões do globo quanto dentro de uma mesma região.

É possível identificar que a aceitação sobre as tecnologias necessárias para a implementação da Transição energética é muito maior em populações mais abastadas e com um maior grau de escolaridade do que em populações mais carentes. Isso se dá devido ao nível de conhecimento da pessoa e também ao acesso que esse indivíduo tem para uma tecnologia emergente, como é o caso de veículos elétricos e painéis fotovoltaicos.

Contudo, países mais desenvolvidos como ~~a~~ Alemanha, já existem casos de populações que lutam contra a ~~instalação~~ instalação de novas parques eólicos devido a problemas como ruído persistente, bloqueio intermitente do sol e devido a adição ~~de~~ os aerogeradores feios e que distorcem a paisagem. ~~Esses são casos onde possivelmente o indivíduo~~ Esses são casos onde possivelmente o indivíduo tinha uma consciência sobre a importância dessa tecnologia emergente, mas que mudou de ideia não devido a perda dessa consciência ambiental, mas sim, devido a um prejuízo não calculado dessa tecnologia na vida da população a sua volta.

Além disso, há em algumas comunidades o medo de que esse tipo de tecnologia acabe gerando desemprego e prejuízos econômicos para a comunidade. Para isso é necessário haver uma maior divulgação da necessidade da adoção dessas tecnologias e também, da importância por parte dos governos em capacitar essas comunidades para estarem preparadas para uma nova economia.

Ademais é necessário também haver incentivos financeiros e fiscais para que as tecnologias emergentes não se tornem um elevado nível de resistência advinda de populações com menor poder aquisitivo. ~~onde há casos de~~ ~~onde~~ há casos ~~de~~ onde esses indivíduos ~~medem~~ não vêem essa tecnologia apenas como algo ~~impossível~~ impossível de se obter e assim, tendo resistência por sua implementação.