

**AS POLÍTICAS DE CLEAN COOKING COMO INSTRUMENTOS PARA A REDUÇÃO DA POBREZA ENERGÉTICA NA AMÉRICA LATINA**

**CLEAN COOKING POLICIES AS INSTRUMENTS FOR REDUCING ENERGY POVERTY IN LATIN AMERICA**

**POLÍTICAS DE CLEAN COOKING COMO INSTRUMENTOS PARA REDUCIR LA POBREZA ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n11-228>

**Data de submissão:** 18/10/2025

**Data de publicação:** 18/11/2025

**Marcelo Colomer**

Doutor em Economia

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

E-mail: marcelo.colomer@ie.ufrj.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3218-6707>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5275777392189787>

**Helder Queiroz Pinto Junior**

Doutor em Economia

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

E-mail: helder@ie.ufrj.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8996-3027>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3107390040853067>

**Mateus Miranda França de Figueiredo**

Mestrando em Economia

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

E-mail: matheus.figueiredo@pped.ie.ufrj.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7221-2539>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3947197818585713>

**Sofia Miranda Kelly**

Graduanda em Economia

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

E-mail: sofia.kelly@graduacao.ie.ufrj.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5876-8386>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6317040198731057>

**RESUMO**

Considerando a dificuldade de reduzir a participação da lenha na matriz de consumo residencial da América Latina e os prejuízos econômicos e sociais do seu uso para a população, em particular da parcela de mais baixa renda, este trabalho tem como objetivo analisar os diferentes programas sociais desenvolvidos em três importantes economias da América Latina (Brasil, México e Colômbia) e que têm como objeto a redução dos impactos socioeconômicos do uso da lenha. Para tanto, desenvolveu-se uma metodologia de análise a partir da abordagem teórica de *Policy Mix* que permite avaliar a consistência interna dos diferentes programas e a coerência destes com os seus objetivos pretendidos.

Desse modo, observa-se que muitas políticas sociais desenvolvidas para reduzir o impacto da lenha sobre a população mais pobre possuem inconsistências internas e pouca coerência com os objetivos pretendidos. O resultado é que o consumo de lenha nos países escolhidos para essa análise se mostra, apesar das diversas ações de política pública, bastante resiliente.

**Palavras-chave:** Lenha. Policy Mix. América Latina. Pobreza Energética.

#### **ABSTRACT**

Considering the difficulty of reducing the share of firewood in the residential consumption of Latin America and the economic and social harms of its use for the population, particularly the lowest income segment, this work aims to analyze the different social programs developed in three important Latin American economies (Brazil, Mexico and Colombia) that focus on reducing the socioeconomic impacts of firewood use. To this end, an analytical methodology was developed based on the Policy Mix theoretical approach, allowing for the evaluation of the internal consistency of the different programs and their coherence with their intended objectives. Thus, it is observed that many social policies developed to reduce the impact of firewood on poorer populations have internal inconsistencies and little coherence with their intended objectives. The result is that firewood consumption in the countries chosen for this analysis, despite various public policy actions, appears quite resilient.

**Keywords:** Firewood. Policy Mix. Latin American. Energy Poverty.

#### **RESUMEN**

Considerando la dificultad de reducir la proporción de leña en la matriz de consumo residencial de América Latina y los perjuicios económicos y sociales de su uso para la población, particularmente para el segmento de menores ingresos, este trabajo tiene como objetivo analizar los diferentes programas sociales desarrollados en tres importantes economías latinoamericanas (Brasil, México y Colombia) que se centran en reducir los impactos socioeconómicos del uso de leña. Para ello, se desarrolló una metodología analítica basada en el enfoque teórico de *Policy Mix*, que permite evaluar la consistencia interna de los diferentes programas y su coherencia con los objetivos previstos. Se observa que muchas políticas sociales desarrolladas para reducir el impacto de la leña en las poblaciones más pobres presentan inconsistencias internas y poca coherencia con sus objetivos. En consecuencia, el consumo de leña en los países seleccionados para este análisis, a pesar de las diversas acciones de política pública, se muestra bastante resistente.

**Palabras clave:** Leña. Policy Mix. América Latina. Pobreza Energética

## 1 INTRODUÇÃO

Dentro da agenda de políticas voltadas para a erradicação da pobreza energética, a Agência Internacional de Energia (IEA, 2023) chama a atenção para o fato de que o acesso a fontes modernas de cocção deve ser tratado como uma questão prioritária de Economia da Energia.

Segundo a IEA (2023), cerca de 2,3 bilhões de pessoas em todo o mundo não possuem acesso a fontes modernas de cocção, dependendo basicamente da queima de lenha e carvão vegetal para o preparo de suas refeições diárias. Essa prática é responsável por cerca de 3,7 milhões de mortes prematuras anualmente, sendo mulheres e crianças a parcela da população mais afetada. Na América Latina, apesar dos recentes avanços, decorrentes de diversas ações de política pública, cerca de 75 milhões de pessoas ainda não têm acesso a fontes modernas de cocção (IEA, 2023).

Alcançar o acesso universal a estas fontes de energia depende não somente do desenvolvimento de ações de política pública, mas também que estas possuam consistência interna e coerência com os objetivos pretendidos. O envolvimento de diversos agentes e o engajamento da população são determinantes no sucesso dos esforços de redução do consumo de lenha e, consequentemente, da pobreza energética. Sendo assim, a dinâmica das interações entre atores e instituições na formulação das políticas públicas ao longo do tempo é fundamental no desenvolvimento de programas sociais bem-sucedidos.

Dentro do contexto acima, o objetivo desse artigo é analisar a coerência e consistência de alguns importantes programas sociais desenvolvidos em três das principais economias da América Latina (Brasil, México e Colômbia) e que têm como objetivo a redução dos impactos do consumo de lenha para a população – em especial, a de baixa renda. A principal hipótese adotada é a de que, apesar do progresso da região na expansão das fontes modernas de energia para cocção, a falta de consistência e coerência entre alguns instrumentos de política pública vem impedindo a completa universalização do acesso às fontes energéticas mais modernas.

Para cumprir com o objetivo acima, desenvolveu-se uma metodologia de análise a partir da abordagem teórico-conceitual de *Policy Mix*, que se mostra bastante adequada para o exame de políticas públicas complexas e multidimensionais (SORELL; SIJM, 2003).

Esse artigo foi dividido em três seções além dessa introdução e da conclusão. A segunda seção irá trazer o referencial teórico de *Policy Mix* a partir da apresentação cronológica dos seus principais autores e ideias, assim como da metodologia de análise utilizada nesse artigo.

Na seção três, a pobreza energética – em particular a dimensão relacionada ao uso da lenha no consumo residencial – será analisada. Nessa seção, serão destacados os principais problemas sociais relacionados direta e indiretamente com a falta de acesso às fontes modernas de cocção.

A quarta seção irá apresentar os principais programas sociais desenvolvidos na América Latina cujo foco principal é a redução do consumo de lenha. Também nessa seção os programas selecionados serão examinados a partir da abordagem de *Policy Mix*, identificando possíveis inconsistências e incoerências que expliquem as suas limitações na universalização da acessibilidade física e econômica às modernas fontes de cocção. Por fim, a última seção irá trazer as principais conclusões do artigo.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO: ABORDAGEM POLICY MIX E SEU USO NA AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS**

A abordagem de *Policy Mix* passou a ser usada, na década de 1990, para explorar a interação entre diferentes políticas e instrumentos na busca de objetivos específicos (FLANAGAN, 2011). Gunningham e Sinclair (1999) defendem que, no caso das políticas ambientais, é preciso ir além da análise de um mecanismo único de política. Para os autores, é necessário um conjunto de instrumentos que combine diferentes elementos de política pública, de modo que a fragilidade de um seja compensada pelos pontos fortes de outro.

Sorrell e Sijm (2003) reforçam a ideia chamando a atenção para o desenho das estratégias de política pública. Para os autores, múltiplas ferramentas podem interagir direta ou indiretamente na busca pelo objetivo principal. No entanto, a coexistência de múltiplos instrumentos pode levar a problemas como a dupla regulamentação, o que exige que o design do *policy mix* seja feito de maneira cautelosa.

O trabalho de Laranja et al. (2008) destaca a interação entre políticas de dimensões territoriais diferentes, ou “*multi-level policy-mixes*”. Esse conceito refere-se à interação de políticas públicas em diferentes níveis territoriais, como local, regional, nacional e até supranacional. Essa abordagem reconhece que as políticas não operam isoladamente em um único nível da administração pública, mas sim em um sistema interconectado, onde decisões e ações em um nível podem influenciar ou ser influenciadas por outros níveis.

Flanagan (2011) chama a atenção para a importância do papel dos atores e de instituições na formulação das políticas. Essa ênfase nos atores se dá pelo entendimento de que um *policy mix* não é definido por um único *policy maker* tecnocrata, mas sim pela interação de diversos atores em diferentes espaços e com objetivos e *backgrounds* iguais ou diferentes.

Borrás e Edquist (2013) aprofundam a análise sobre o processo de escolha das ferramentas e como este está associado ao problema que se deseja solucionar. Os autores destacam a necessidade de se identificar os problemas e as causas para poder definir os objetivos principais das ações planejadas.

Após esse processo, as ferramentas adequadas são escolhidas para lidar com as causas e obter os resultados desejados.

O texto de Rogge e Reichardt (2016) consolida a visão ampla do conceito e ressalta as dinâmicas ao longo do tempo, as características dos *policy mix*, os diferentes atores e níveis de ação envolvidos na formação desses *mix*, bem como dos próprios processos políticos e os impactos resultantes.

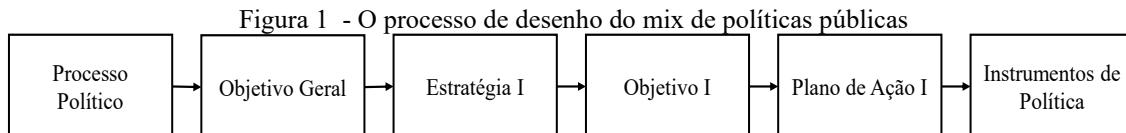
Dentro do contexto acima, é importante entendermos a racionalidade e o percurso lógico por trás da construção dos diferentes *policy mixes* (LI; TAEIHAGH, 2020)<sup>1</sup>. A percepção da existência de um problema que requer a intervenção do Estado em diversas dimensões é essencial para quebrar a inércia dos agentes públicos e dar início a um ciclo de elaboração ou revisão das políticas a partir de princípios gerais socialmente estabelecidos (ROGGE; REICHARDT, 2016) (BESSA; GOUVEIA, 2023).

A partir da identificação do espaço de intervenção do Estado, são traçados objetivos e metas gerais que irão permitir a formulação das estratégias de implementação do conjunto de política inicialmente considerado ideal para se atingir os fins desejados. Em linhas gerais, as estratégias de implementação constituem orientações de longo prazo, compostas por fins interdependentes (objetivos) e meios para atingir as metas (instrumentos de políticas públicas) (LI; TAEIHAGH, 2020).

Uma vez definidas as estratégias, a segunda etapa do processo é a definição de planos de ação. Estes estabelecem a rota geral proposta pelos governos para o alcance dos objetivos, incluindo convenções, diretrizes, planos de ação estratégica em diferentes níveis do governo e roteiros (ROGGE; REICHARDT, 2016).

Por fim, os planos de ação irão conduzir a elaboração dos pacotes de instrumentos de política pública que constituem as ferramentas concretas desenhadas para alcançar determinadas metas e que, em conjunto com os demais instrumentos, contribuem para o atingimento do objetivo que inicialmente motivou a formulação do plano de ação. Essas ferramentas também são definidas como medidas, programas ou políticas (KERN; HOWLETT, 2009) (ROGGE; REICHARDT, 2016) (LI; TAEIHAGH, 2020) (BESSA; GOUVEIA, 2023). Na figura 1 abaixo podemos ver, de forma resumida, o processo sequencial de elaboração dos pacotes de políticas públicas, à luz dos aportes da abordagem do *Policy Mix*.

<sup>1</sup> Essa racionalidade persegue a consecução de objetivos últimos, seja numa forma abstrata, ou objetivos específicos, em campos determinados das políticas públicas (Kern; Howlett, 2009) (Rogge; Reichardt, 2016) (Li; Taeihagh, 2020).



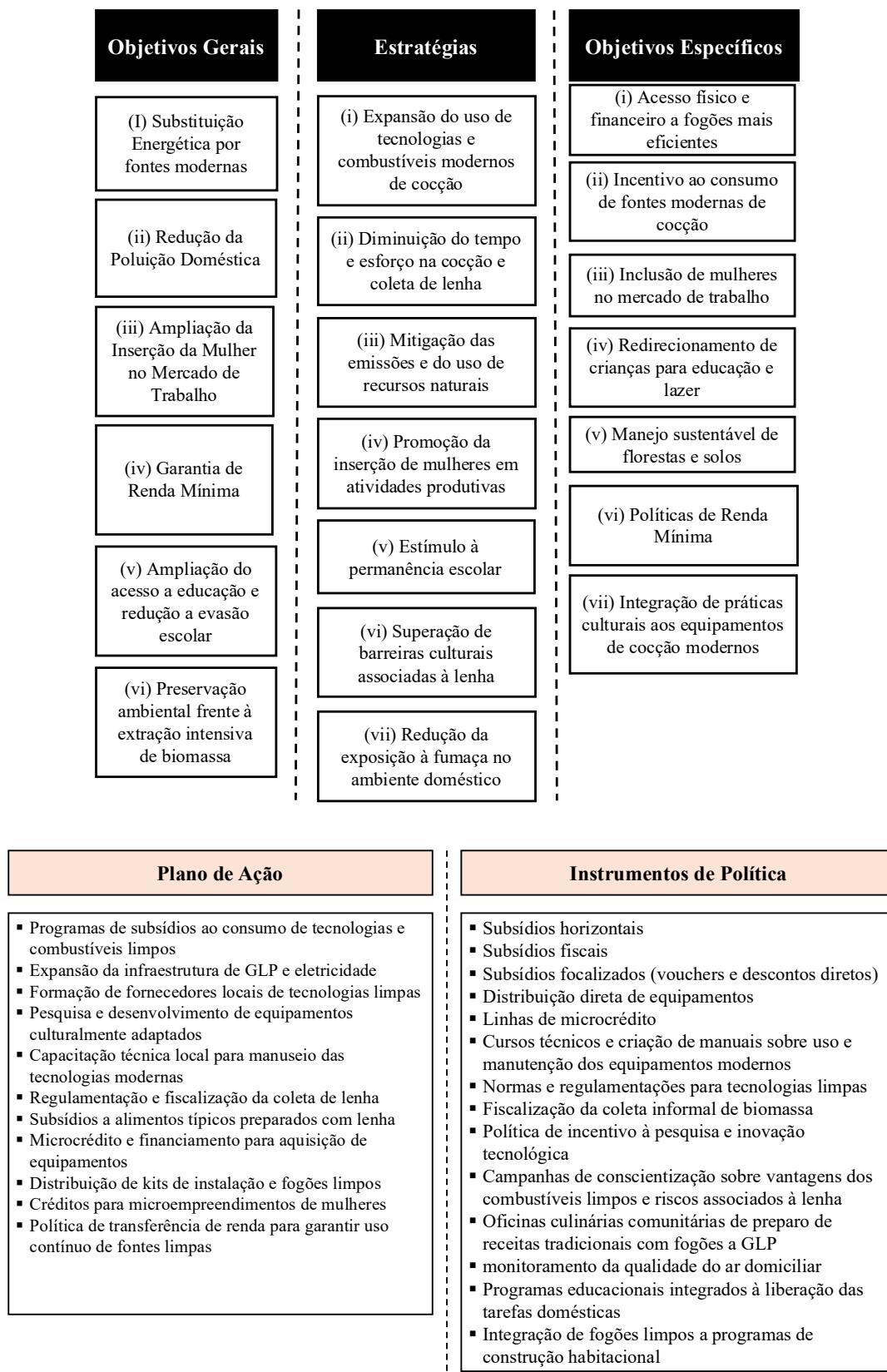
Fonte: Elaboração própria a partir de (KERN; HOWLETT, 2009) (ROGGE; REICHARDT, 2016) (LI; TAEIHAGH, 2020).

### **3 CLEAN COOKING E O PANORAMA DA POBREZA ENERGÉTICA NA AMÉRICA LATINA**

Para os objetivos desse artigo, o elemento motor da reorientação das políticas públicas é a necessidade de redução dos impactos do consumo de lenha sobre as dimensões de saúde pública, conforto, educação e igualdade de gênero, principalmente na população de baixa renda dos países selecionados.

É possível verificar que na América Latina, existe um conjunto amplo de estratégias voltadas para a redução dos impactos socioambientais do consumo de lenha na cocção. Os instrumentos para implementar as políticas são leis, decretos, programas governamentais, regulações e dispositivos de financiamento, estímulo à inovação e apoio aos investimentos. Sendo assim, a figura 2 traz, de forma mais detalhada, o processo de elaboração das políticas públicas voltadas para a modernização da matriz energética residencial na América Latina.

Figura 2 – Desenho do mix de políticas para a redução dos impactos socioambientais do consumo de lenha na América Latina



Fonte: Elaboração própria

A avaliação dos resultados dos pacotes de políticas públicas no atingimento dos objetivos propostos pode ser feita a partir de distintas dimensões de análise – efetividade, eficiência, vantagens ou desvantagens, consistência, coerência, entre outros. Para isso, no entanto, é importante analisar questões como a integração das políticas e sua coordenação através de múltiplas organizações do Estado, em distintos níveis de governo (ROGGE; REICHARDT, 2016) (KERN et al., 2019)

A interação entre políticas públicas é um aspecto central do conceito de *Policy Mix*. Temas como renda, alimentação, saúde, emprego, educação, segurança e energia possuem alta interconectividade - o que se verifica nos benefícios e prejuízos comuns observados nessas áreas. Para avaliar os programas de política pública voltados para a redução dos impactos do consumo de lenha nos países selecionados da América Latina foi adotada uma análise de aderências dos diversos instrumentos de política pública com o objetivo geral, as estratégias e os objetivos específicos definidos na figura 2 acima.

### 3.1 MATRIZ ENERGÉTICA RESIDENCIAL E O PROBLEMA DA POBREZA ENERGÉTICA NA AMÉRICA LATINA

A pobreza energética pode ser interpretada como a incapacidade de uma família acessar níveis adequados de serviços energéticos, como aquecimento, refrigeração, iluminação e cocção de alimentos (BOUZAROVSKI; PETROVA, 2015). No contexto latino-americano, a pobreza energética está relacionada ao uso de combustíveis sólidos, especialmente a lenha, que ainda é empregada como principal combustível por milhões de domicílios da região (AKLIN; HARISH; URPELAINEN, 2018).

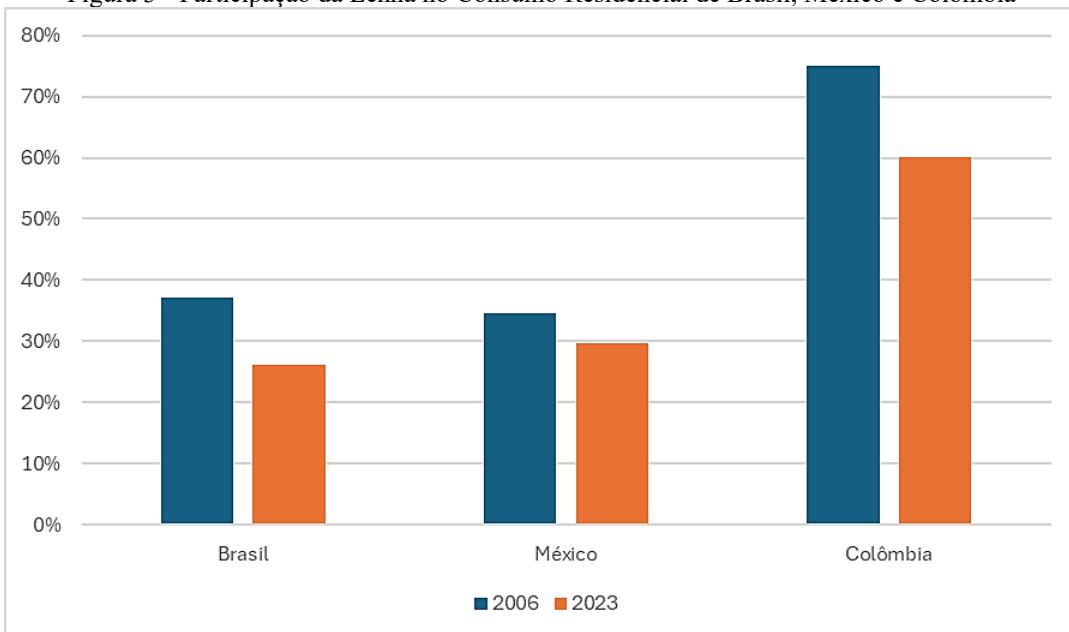
Por ser um recurso de fácil obtenção – seja através da coleta direta em matas ou da comercialização a custos baixos –, a lenha representa uma alternativa favorável economicamente para famílias de baixa renda, principalmente em zonas rurais. Além disso, fogões a lenha tradicionais podem ser construídos à baixo ou nenhum custo a partir de materiais improvisados, o que torna a tecnologia de uso também mais acessível. Em comunidades isoladas, onde o acesso à infraestrutura de distribuição de gás natural, eletricidade ou mesmo de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) é limitado ou inexistente, a opção pela lenha se torna ainda mais crucial.

Apesar da vantagem econômica aparente, o emprego da biomassa em fogões rudimentares gera a emissão de poluentes nocivos à saúde humana, além de impactar a dinâmica socioeconômica intrafamiliar – com prejuízos desproporcionais para mulheres e crianças (DÍAZ, 2022). Mesmo que, em algumas regiões, a cocção com biomassa seja entendida como uma prática cultural, é importante que governos promovam o uso de alternativas energéticas mais limpas.

A figura 3 abaixo mostra a evolução da participação da lenha e carvão vegetal no consumo do setor residencial entre 2006 e 2023 em 3 das principais economias latino-americanas. Ainda que todos

tenham apresentado alguma redução na dependência desses combustíveis, os avanços foram desiguais. Na Colômbia, houve uma queda de 15 pontos percentuais na participação da lenha no consumo residencial. No Brasil e no México, onde a eletricidade e o GLP possuíam uma elevada participação no consumo das famílias já em 2006, a redução foi mais modesta, 11 e 5 pontos percentuais, respectivamente.

Figura 3 - Participação da Lenha no Consumo Residencial de Brasil, México e Colômbia



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do (EPE, 2025), (SENER,2025) e (UPME,2025)

Nos 3 países, a redução da dependência em relação à lenha foi decorrente da implementação de diferentes programas e instrumentos de políticas públicas. No entanto, como será melhor analisado nas seções seguintes, as diferenças em termos de amplitude e mecanismos dos programas elaborados, assim como as diferenças no próprio tecido social e no grau de urbanização de cada país explicam os diferentes níveis de participação da lenha no consumo residencial.

### 3.2 O PROBLEMA DO USO DA LENHA PARA COCÇÃO: IMPACTOS AMBIENTAIS E NA SAÚDE

O uso da lenha para a cocção de alimentos tem impactos significativos sobre a saúde humana, o meio ambiente e as condições socioeconômicas. Esses problemas estão associados, principalmente, à combustão incompleta da lenha e outros combustíveis sólidos em fogões rudimentares, o que libera gases poluentes e partículas acima dos limites recomendados (RAGAZZO et al., 2024).

A exposição à poluição do ar doméstico gerada pela queima da lenha está relacionada a doenças cardiovasculares e respiratórias, inflamações nas vias aéreas, baixa imunidade e comprometimento da

oxigenação sanguínea, principalmente devido às emissões de material particulado (PM2.5) e dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) (HARTINGER et al., 2024).

Na América Latina e Caribe, associa-se cerca de 1,7 milhões de DALYs (indicador de anos de vida perdidos por morte prematura ou vividos com incapacidade) à cocção com combustíveis sólidos (RAGAZZO et al., 2024) (WHO, 2025) com destaque para México, Haiti, Guatemala, Peru, Honduras e Colômbia (GIODA, 2022). Gioda (2022) complementa que crianças são as mais afetadas, com a exposição aos poluentes sendo responsável por cerca de metade das mortes por pneumonia na faixa etária menor que 5 anos no mundo. Hartinger et al. (2024) estimam que a adoção de tecnologias limpas na cocção pode reduzir em 61% a exposição ao PM2.5, que resultaria em uma queda de 27% na mortalidade atribuível à poluição doméstica.

Os efeitos sobre a saúde geram custos econômicos significativos. Além dos gastos das próprias famílias com cuidados médicos, a pressão imposta sobre os sistemas públicos em função do uso da lenha para cocção exige altos níveis de investimento, que pesam sobre o orçamento dos governos. No exemplo do Brasil, os 71.702 DALYs, contabilizados em 2016, representaram um custo de R\$ 3 bilhões, valor que pode ser ainda maior se considerados tratamentos, aposentadorias precoces e perdas de produtividade (IGAWA; MANAGI, 2021) (RAGAZZO et al., 2024).

Os impactos socioeconômicos também devem ser considerados. Especialmente em áreas rurais e mais vulneráveis, mulheres e crianças são frequentemente responsáveis pela cocção e coleta de lenha – trabalho informal geralmente realizado em condições precárias. Tais atribuições afetam desproporcionalmente esses dois grupos sociais, pois exigem tempo e energia que poderiam ser destinados à educação ou geração de renda.

Do ponto de vista ambiental, a lenha é o combustível usado para cocção com maior emissão de gases poluentes por unidade de energia gerada. Em 2017, a lenha, o carvão vegetal e o querosene usados no setor residencial geraram um total de  $2,54 \times 10^9$  tCO<sub>2</sub>e (toneladas equivalentes de dióxido de carbono), frente a  $6,24 \times 10^7$  tCO<sub>2</sub>e do GLP (RAGAZZO et al., 2024). Isso evidencia o potencial que as fontes mais modernas de cocção possuem na mitigação da poluição do ar.

Além das emissões, a coleta de lenha está associada ao desmatamento – muitas vezes ilegal – em áreas rurais. A proximidade com matas e florestas facilita a obtenção do recurso sem planejamento e controle, o que pode resultar em perdas na biodiversidade e degradação do solo. No caso do Equador, por exemplo, em 2018 foram desmatados 6.235 hectares para suprir a demanda por lenha, sendo mais de 95% em áreas rurais (RAGAZZO et al., 2024).

#### **4 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A SUBSTITUIÇÃO DA LENHA NA AMÉRICA LATINA**

Como mencionado anteriormente, nas últimas décadas houve uma considerável expansão das modernas fontes de cocção na América Latina. Progresso esse decorrente, em muitos países da região, de políticas públicas destinadas a expandir o acesso físico e econômico não só a equipamentos de cocção mais modernos como também a novas fontes de energia (MORI; YEPEZ-GARCIA, 2021) (RAVILLARD, 2020).

A seguir serão apresentados, de forma resumida, os quadros de políticas públicas destinados à redução dos impactos do consumo de lenha, e consequentemente da pobreza energética, em 3 países latino-americanos selecionados.

##### **4.1 COLÔMBIA**

A Colômbia vem implementando ações pontuais de promoção de cocção limpa desde a década de 1980, com foco na distribuição de fogões a lenha melhorados. Porém, foi somente em 2015 que o *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural* (MADR) colombiano emitiu as primeiras diretrizes formais para a consolidação de um programa nacional de promoção de fogões eficientes para cocção com lenha. A partir dessa iniciativa, foram instaladas cerca de 55 mil unidades de fogões entre 2007 e 2017 (GUTIÉRREZ; MUÑOZ-CADENA, 2023).

Antes da criação do programa federal, já existiam iniciativas regionais que envolviam a substituição de fogões tradicionais por fogões melhorados a lenha. A Cornare, autoridade ambiental das bacias dos rios Negro e Nare, foi a primeira a implementar projetos de “fogões ecoeficientes”. Inspirada pela iniciativa, a Corporación, agência ambiental do departamento de Nariño, também adotou ações de promoção de fogões melhorados entre as demais ações de seu programa local, que envolvia metas mais amplas de conservação ambiental.

O objetivo principal dos projetos era reduzir a degradação do ecossistema associada ao consumo excessivo de lenha. Nesse sentido, entre 2010 e 2018, a Corporación assinou pelo menos 16 contratos de compra e instalação de fogões melhorados em domicílios rurais em Nariño (GUTIÉRREZ; MUÑOZ-CADENA, 2023).

A Colômbia também vem adotando políticas de subsídios ao GLP desde 2013 para enfrentar a pobreza energética. O governo colombiano financia uma parte do custo do consumo básico – definido pela Unidade de Planejamento de Mineração e Energia (UPME) – dos cilindros de 15, 18 e 35 kg em departamentos específicos da Colômbia (RAGAZZO et al., 2024).

O benefício é concedido para famílias de baixa renda pertencentes ao estrato socioeconômico 1 e 2, conforme o índice de vulnerabilidade do Sistema de Identificação de Beneficiários de Programas

Sociais (SISBEN) da Colômbia, e comunidades indígenas localizadas nos departamentos de Amazonas, Caquetá, Cauca, Nariño, Putumayo, San Andrés, Providencia e Santa Catalina. Em 2022, o governo colombiano anunciou a expansão do programa para nível nacional com o objetivo de beneficiar os estratos mais pobres em todo o país (RAGAZZO et al., 2024).

O subsídio é aplicado no momento da compra do gás pelos beneficiários na distribuidora/comercializadora, que concede o desconto no preço de venda e é posteriormente reembolsada pelo governo (pagamento feito a cada 3 meses, aproximadamente). O cálculo do valor do subsídio é feito pela distribuidora/comercializadora a partir do aplicativo para dispositivos móveis projetados para esse fim e a verificação do recebimento do subsídio pelo beneficiário pode também ser feita por meio de aplicativo próprio (RAGAZZO et al., 2024). Segundo os mesmos autores, entre 2017 e 2022, foi entregue uma média anual de 44.991.092 kg de GLP a partir do programa acima descrito. Apesar de ter beneficiado cerca de 250 mil famílias por mês até 2020, o programa ainda necessita aperfeiçoamento: o valor do benefício está desatualizado, pois foi fixado em termos absolutos baseados nos preços de 2012, sem que houvesse um reajuste relativo à variação do mercado internacional de GLP.

É importante ressaltar que os programas de fogões melhorados conduzidos na Colômbia surgiram inicialmente como medidas de proteção ambiental, com foco na redução das emissões e da degradação dos ecossistemas. Embora os benefícios à saúde fossem reconhecidos, eles não foram prioritários.

Além disso, os critérios de participação excludentes do programa de fogões melhorados – como o requisito de uma área mínima de terra disponível para conservação – e as restrições do programa de subsídios ao GLP – limitado a poucos departamentos e dependente da conectividade digital – dificultaram uma implementação mais inclusiva e eficaz (GUTIÉRREZ; MUÑOZ-CADENA, 2023). (RAGAZZO et al., 2024).

O estudo de Gutiérrez e Muñoz-Cadena (2023) também aponta para a ausência de diálogo das ações dos programas de distribuição de fogões melhorados com o contexto cultural das comunidades, o que limitou a adaptação dos beneficiários às novas tecnologias. Assim, apesar da queda na dependência da biomassa para cocção, a falta de políticas de capacitação das famílias ao uso dos novos fogões mirrou os ganhos em termos de redução de tempo destinado ao trabalho doméstico por mulheres e crianças.

#### 4.2 MÉXICO

Tradicionalmente marcado por políticas de subsídios horizontais para o GLP, o México vem, desde 1999, alterando o formato de seus programas sociais de forma a direcionar seus recursos exclusivamente para a parcela da população mais vulnerável. Esse foi o caso do programa nacional de redução de pobreza – “*Oportunidades*” – que, a partir de 2007, incluiu o aspecto energético na estratégia de transferência de renda para famílias em situação de vulnerabilidade (TRONCOSO; SOARES DA SILVA, 2017).

No entanto, a falta de vinculação dos recursos transferidos para a compra de botijões de GLP associada à ausência de políticas nacionais de renda mínima têm criado importantes barreiras para a efetividade do programa. Isso explica por que a redução significativa do uso de combustíveis sólidos entre 1990 e 2013 refletiu mais o aumento da população urbana, do que de fato uma transformação do acesso e consumo da população rural através de políticas efetivas de promoção da cocção limpa (TRONCOSO; SOARES DA SILVA, 2017).

Outro importante programa direcionado para a redução do uso de lenha na cocção no México é o “Cidades Rurais Sustentáveis”. Lançado em 2009, o programa do governo do estado de Chiapas, no sul do México, teve como objetivo realocar populações rurais e indígenas residentes em áreas isoladas e vulneráveis a desastres naturais para cidades planejadas. Em 2011, cerca de mil famílias foram transferidas para duas dessas novas cidades, Ciudad Rural de Ixhuatán (IXH) e Ciudad Rural de Jaltenango (JAL), projetadas para facilitar o acesso a serviços básicos e promover a integração social e econômica.

As novas residências foram construídas com base no Modelo de Habitação Saudável, recomendado pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) contendo um fogão a GLP pré-instalado e um botijão de 20kg. Em 2014, reconhecendo as barreiras culturais aos novos equipamentos de cocção, um novo programa social determinou a instalação de fogões a lenha melhorados com chaminés em todos os domicílios de IXH.

O estudo de Troncoso et al. (2019) analisou os efeitos da instalação dos fogões à lenha melhorados sobre as práticas de cocção das famílias realocadas 6 anos após a iniciativa. Até 2017, os fogões a lenha melhorados já haviam parado de funcionar e nenhuma família havia buscado a sua substituição por novos exemplares (TRONCOSO et al., 2019). Em contraposição, os fogões a GLP passaram a ser utilizados regularmente por 38% das famílias, sendo responsáveis, em média, pela preparação de 58% das refeições domésticas.

Ainda assim, a lenha continua presente em todos os domicílios, caracterizando o uso combinado de combustíveis (*fuel stacking*). Essa prática justifica-se, principalmente, pela incapacidade das

famílias em financiarem a aquisição de novos botijões, razão apontada por 96% dos lares analisados no estudo.

Além das limitações financeiras, Troncoso et al. (2019) ressaltam os fatores culturais que dificultam a substituição completa da lenha pelo GLP. O preparo de *tortillas* – prato típico da alimentação das famílias rurais mexicanas – aparece como um dos principais obstáculos. Essa atividade é fortemente intensiva em energia e demanda fogões maiores e mais adequados aos utensílios de preparo tradicionais, o que torna o GLP uma opção técnica e economicamente inviável para muitas famílias (TRONCOSO et al., 2019).

#### 4.3 BRASIL

O “Programa Nacional Auxílio Gás dos Brasileiros” (PAGB), criado pela Lei nº 14.237, em 2021, surgiu no contexto da pandemia de Covid-19 com o objetivo de diminuir o peso do preço do gás de cozinha sobre o orçamento das famílias de baixa renda. Os critérios de seleção das famílias beneficiadas incluíam: (a) estarem inscritas no Cadastro Único com renda familiar mensal menor ou igual a meio salário-mínimo per capita e (b) possuírem membros que recebam o Benefício de Prestação Continuada (BPC).

O pagamento do Auxílio Gás era feito por meio de contas bancárias ou digitais para o responsável familiar, preferencialmente à mulher, ou, no caso do BPC, ao titular do benefício ou seu responsável legal. O Auxílio Gás era concedido a cada dois meses, com o valor de 50% do preço nacional de referência do botijão de 13 kg de GLP dos últimos seis meses.

Em 2025, o programa Auxílio Gás dos Brasileiros foi substituído pelo programa Gás do Povo. Nessa nova versão, o governo concede gratuidade no botijão de 13 Kg para famílias inscritas no Cadastro Único, com renda per capita de até meio salário mínimo, com prioridade para aquelas que recebem o Bolsa Família.

O beneficiário tem o direito de retirar os botijões diretamente nas revendas credenciadas sendo que a disponibilização do benefício poderá ocorrer por aplicativo do programa (vale digital), por cartão específico para o programa, por QR Code (disponibilizado nas agências da Caixa Econômica Federal) ou pelo cartão do Bolsa Família.

É importante ressaltar que a gratuidade é concedida no momento da compra, mediante validação eletrônica na revenda habilitada não havendo, portanto, qualquer pagamento em dinheiro na retirada. Nesse contexto, o Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (MDS) fica responsável pelo processo de acesso ao benefício pelas famílias, enquanto o Ministério de

Minas e Energia (MME) fica responsável pelo credenciamento das revendedoras de gás e repasse dos recursos.

O número de botijões entregues gratuitamente a cada família foi definido a partir do número de integrantes. Famílias com dois integrantes receberão até três botijões por ano. Famílias com três integrantes até quatro botijões por ano e famílias com quatro ou mais integrantes até seis botijões por ano.

É importante destacar que a adesão dos agentes revendedores ao programa é voluntária. A revenda que quiser participar do programa deve entregar o botijão ao beneficiário e será resarcida pela Caixa Econômica Federal pelo valor do preço de referência do GLP do estado de domicílio da família. Se o preço praticado pela revenda for menor, não há geração de crédito ou troco, nem acúmulo para o próximo benefício.

O programa Gás do Povo envolve uma série de instrumentos de política pública como: Medida Provisória que renomeia o programa, cria a nova modalidade e define bases legais; Decreto que regulamenta o programa; contrato entre a União e a Caixa Econômica, operacionalizado pelo MME e pelo MDS; contrato entre a União e a Dataprev, operacionalizado pelo MDS; credenciamento das revendas pela Caixa Econômica Federal; Portaria MME/MF que define os preços de referência por UF; plano de comunicação para divulgação e identidade visual; e normas complementares a serem editadas pelo MME e pelo MDS.

Diferente dos demais programas, o Gás do Povo traz em sua missão a redução da exposição das famílias à fumaça da lenha. O programa de subsídios e a eficiente infraestrutura de distribuição de GLP explicam, de certa forma, os elevados índices de participação desse energético na matriz de consumo residencial brasileira.

Merece destaque que, assim como nos demais países analisados, as políticas voltadas para a modernização das fontes energéticas usadas para cocção no Brasil não são acompanhadas diretamente por políticas de gênero voltadas para a capacitação das mulheres e a sua inserção no mercado de trabalho. Assim, os benefícios dos programas de incentivo ao uso de GLP sobre o bem-estar das famílias de baixa-renda poderiam ser ampliados se estes fossem vinculados a outras políticas públicas voltadas para igualdade de gêneros.

#### 4.4 DESAFIOS DAS POLÍTICAS DE REDUÇÃO DO CONSUMO DE LENHA NA AMÉRICA LATINA

Nessa seção, com base na metodologia de análise desenvolvida pelos autores a partir da abordagem de *Policy Mix*, será analisada a aderência das políticas públicas voltadas à redução dos

impactos socioambientais do consumo de lenha em relação aos objetivos gerais, às estratégias e aos objetivos específicos identificados pelos autores na seção 2 e que, segundo os mesmos, devem compor o quadro de instrumentos de políticas voltadas para a redução da pobreza energética.

No caso da Colômbia, embora o principal programa desenvolvido no país – substituição de fogões a lenha tradicionais por fogões a lenha melhorados – tenha contribuído para a redução dos impactos do consumo tradicional de biomassa sobre a saúde e a renda, este teve como objetivo principal a redução dos impactos ambientais da coleta ilegal e predatória de lenha. Nesse contexto, o desenho do programa mostrou-se aderente somente: ao objetivo geral (vi) preservação ambiental; às estratégias (i) expansão do uso de tecnologias e combustíveis modernos de cocção e (iii) mitigação das emissões e do uso de recursos naturais; e aos objetivos específicos (i) acesso físico e financeiro a fogões mais eficientes e (v) manejo sustentável de florestas e solos.

O critério de seleção do programa (exigência de uma área mínima de terra disponível para conservação) por estar voltado para as questões ambientais, se mostrou bastante excludente e pouco aderente aos objetivos gerais (i) substituição da lenha por fontes mais modernas de tecnologia e (iv) garantia de renda mínima. Ademais, a ausência de diálogo com as comunidades locais limitou a adaptação dos beneficiários às novas tecnologias – o que explica o retorno ao consumo tradicional de lenha por algumas famílias beneficiárias do programa e a pouca aderência deste em relação a estratégia (vi) de superação de barreiras culturais associadas à lenha.

É importante destacar que os programas sociais voltados direta ou indiretamente para a redução dos impactos do consumo de lenha na Colômbia mostram-se bastante diferentes em sua forma daqueles desenvolvidos no México e, principalmente, no Brasil, e que têm no subsídio ao consumo de GLP a sua principal linha de ação.

Na Colômbia, isso pode ser explicado pela limitada abrangência das infraestruturas de distribuição de GLP, energia elétrica e gás natural o que torna qualquer política de substituição da lenha por modernas fontes de energia ineficaz no curto prazo. Mesmo diante da limitação acima, a Colômbia vem adotando políticas de subsídios ao consumo de GLP, embora mais direcionadas às áreas urbanas. No entanto, podemos identificar como obstáculos ao programa de subsídios ao GLP na Colômbia a sua reduzida abrangência geográfica – poucos departamentos usufruem desses benefícios – e as barreiras de conectividade digital do modelo de pagamento adotado.

No México, os programas voltados para a redução da pobreza energética têm como principal orientação a expansão do consumo de GLP, seja através da distribuição de fogões e kits de instalação, seja através do subsídio na compra dos botijões de GLP, o que mostra sua aderência à estratégia (i) expansão do uso de tecnologias e combustíveis modernos de cocção e ao objetivo específico (i) acesso

físico e financeiro a fogões mais eficientes. No entanto, a baixa durabilidade dos equipamentos fornecidos e a falta de serviços de manutenção têm levado muitos usuários a retornarem à lenha como principal fonte de energia.

Além disso, a política nacional de subsídios ao GLP no México, embora tenha ajudado a reduzir o custo inicial da substituição da lenha, mostra-se pouco sustentável uma vez que não define a sua vinculação com a compra de botijões o que pode comprometer a continuidade do seu uso, ressaltando a necessidade de políticas integradas, incluindo subsídios direcionados e estratégias de renda mínima para garantir a sustentabilidade da transição para fontes energética mais modernas.

Entre os países estudados, o Brasil é o único que não possui nenhuma ação diretamente destinada a aquisição de fogões, seja a GLP seja a lenha melhorados, o que explica a baixa aderência do seu quadro de políticas ao objetivo específico (i) acesso físico e financeiro a fogões mais eficientes. O foco dos programas desenvolvidos reside diretamente nos subsídios destinados à compra de GLP pela população de mais baixa renda – e consequente aderência aos objetivos de garantia de renda mínima. Essa característica pode ser explicada pelo fato de 91% dos domicílios brasileiros já usarem o GLP como fonte energética para cocção (IBGE, 2023) o que evidencia que as famílias brasileiras já têm acesso físico ao GLP, ou seja, já possuem meios para o consumo desse energético na atividade de cocção – sendo menos relevantes, no Brasil, as políticas destinadas à aquisição de equipamentos de consumo.

Assim, apesar de não ter sido uma iniciativa voltada diretamente para a erradicação da pobreza energética, o incentivo ao GLP pode gerar impactos indiretos na qualidade de vida das famílias, especialmente de mulheres e crianças. Outro ponto de destaque das políticas brasileiras voltadas para a expansão do consumo residencial de GLP é que não há uma preocupação direta com o impacto do consumo de lenha sobre o meio ambiente – implicando uma baixa aderência ao objetivo geral (v) preservação ambiental frente à extração intensiva de biomassa.

Em todos os casos analisados, os programas desenvolvidos não apresentaram nenhuma vinculação direta com as políticas voltadas para melhor inserção da mulher no mercado de trabalho e redução da evasão escolar. No caso brasileiro, a priorização do fornecimento gratuito de GLP às famílias cadastradas no bolsa família, vincula indiretamente o benefício a permanecia das crianças na escola.

É importante ressaltar que nos países que têm como principal orientação de seus programas a redução efetiva do consumo de lenha, a diminuição da evasão escolar e a diversificação das fontes de renda das mulheres aparecem de forma indireta, uma vez que a consequência direta da substituição da lenha pelo GLP é a redução do tempo gasto com a coleta de biomassa e com a própria cocção. É por

essa razão que a Colômbia, cujo quadro de políticas públicas analisado foca na substituição de fogões a lenha rudimentares por fogões melhorados, não apresenta aderência com os objetivos e estratégias relacionados com a maior inserção da mulher no mercado de trabalho e o acesso à educação. O mesmo motivo explica a aderência relativa do conjunto de políticas públicas do Brasil e do México – que têm como foco principal a efetiva substituição da lenha por fontes mais modernas de cocção – a esses objetivos e estratégias.

Por fim, é importante ressaltar que a prática de “*fuel stacking*” mostra-se presente em todos os países analisados – o que evidencia, por um lado, o sucesso dos diversos programas em induzir mudanças na matriz energética residencial e, por outro, a dificuldade em manter os resultados dos programas em médio e longo prazos. As limitações orçamentárias, comuns aos países da América Latina, as barreiras culturais e a dificuldade de vincular os subsídios à compra de botijões de GLP são algumas das razões que explicam os limitados efeitos dos programas analisados.

A figura 4 abaixo sintetiza a análise, feita pelos autores, da aderência das políticas públicas desenvolvidas nos países selecionados com os objetivos e estratégias de ações coordenadas para a redução da pobreza energética. Em (verde) tem-se o conjunto de políticas voltadas para a redução dos impactos do consumo de lenha que possuem aderência (verde) com os objetivos gerais, estratégias e objetivos específicos. Em (vermelho) tem-se as situações em que não há aderência. Em amarelo são as situações em que os efeitos ocorrem de forma indireta, isto é, apesar de não ser um objetivo explícito da política pública, existem efeitos decorrentes destas que afetam, em alguma medida, o objetivo ou estratégia em questão. Em branco, são as situações em que não há efeitos identificados.

Figura 4 – Análise da aderência dos programas voltados para a redução dos impactos do consumo de lenha

	Objetivos Gerais	Brasil	México	Colômbia	Estratégias	Brasil	México	Colômbia
Redução dos impactos do uso da lenha para cocção	Substituição Energética por Fontes Modernas	■	■	■	Expansão do uso de tecnologias e combustíveis modernos de cocção	■	■	■
	Redução da Poluição Doméstica	■	■	■	Diminuição do tempo e esforço na cocção e coleta de lenha	■	■	■
	Ampliação da Inserção da Mulher no Mercado de Trabalho	■	■	■	Mitigação das emissões e do uso de recursos naturais	■	■	■
	Garantia de Renda Mínima	■	■	■	Promoção da inserção de mulheres em atividades produtivas	■	■	■
	Ampliação do acesso a educação	■	■	■	Estímulo à permanência escolar	■	■	■
	Preservação ambiental frente à extração intensiva de biomassa	■	■	■	Superação de barreiras culturais associadas à lenha	■	■	■
<b>Objetivos Específicos</b>								
	Não houve preocupação; ignorado				Acesso físico e financeiro a fogões mais eficientes	■	■	■
	Preocupação explícita e resultado positivo robusto				Incentivo ao consumo de fontes modernas de cocção	■	■	■
	Resultados indiretos (mínima preocupação)				Inclusão de mulheres no mercado de trabalho	■	■	■
	Não há relação				Redirecionamento de crianças para educação e lazer	■	■	■
					Manejo sustentável de florestas e solos	■	■	■
					Políticas de Renda Mínima	■	■	■
					Integração de práticas culturais aos equipamentos de cocção modernos	■	■	■

Fonte: Elaboração Própria

## 5 CONCLUSÕES

A resiliência da participação da lenha, principalmente dos seus usos tradicionais, no consumo energético da população da América Latina, em particular das parcelas mais pobres, só pode ser explicada pelo aspecto multidimensional da pobreza energética. A interação entre as políticas públicas de gênero, educação, saúde, renda, emprego e energética explica a grande complexidade de se desenvolver instrumentos de política pública eficazes na redução dos impactos causados pelo uso da lenha na atividade de coccão.

A análise dos diversos programas voltados para a redução do impacto do consumo de lenha feitas ao longo deste trabalho evidencia a complexidade de se desenvolver políticas públicas efetivas de redução do consumo de lenha na América Latina e em outras regiões em desenvolvimento. Fica evidente a dificuldade de conciliar as políticas públicas nas áreas i) redução da pobreza energética, ii) saúde e iii) ambiental.

O uso persistente de lenha e de carvão vegetal na atividade de cocção na América Latina destaca a importância da dimensão econômica. Assim, mesmo em países onde o GLP está disponível, as famílias de baixa renda frequentemente utilizam tanto GLP quanto a lenha para cozinhar. Isto deixa claro que persistem lacunas de coordenação de políticas públicas setoriais que deveriam, tal como

sugerem os autores e aportes conceituais do *Policy Mix*, buscar uma maior integração de ações governamentais, tanto no plano nacional, como nas esferas administrativas subnacionais.

De fato, a fronteira entre acessibilidade física e econômica está se tornando tênue. Isso porque nas últimas duas décadas, o acesso à eletricidade e ao GLP melhorou em vários países da América Latina, de forma que muitos estudos sobre pobreza energética em países de baixa renda têm destacado a importância de ir além das restrições de conexões elétricas e das infraestruturas de distribuição de GLP, dando maior foco em outras dimensões, como segurança de abastecimento e preço acessível.

Assim, nos parece extremamente necessário o desenho de novas políticas públicas que possam contemplar e conciliar simultaneamente os objetivos das políticas de energia (redução da pobreza energética), ambiental e de saúde. Para tal é necessário que, na linha do que propõe a abordagem *Policy Mix*, haja uma coordenação de ações e programas de qualidade institucional diferente daquela em curso atualmente nos países aqui examinados.

## REFERÊNCIAS

- AKLIN, M; BAYER, P; HARISH; URPELAINEN, J. Escaping The Energy Poverty Trap: When and How Governments Power the Lives of the Poor. MIT Press, 2018.  
<https://doi.org/10.7551/mitpress/11479.001.0001>
- BESSA, Salomé; GOUVEIA, João Pedro. A framework for policy mix analysis: assessing energy poverty policies. *Journal of Environmental Economics and Policy*, v. 12, n. 4, p. 438-454, 2023.
- BORRÁS, Susana; EDQUIST, Charles. The choice of innovation policy instruments. *Technological forecasting and social change*, v. 80, n. 8, p. 1513-1522, 2013.
- BOUZAROVSKI, Stefan; PETROVA, Saska. A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. *Energy Research & Social Science*, [S.l.], v. 10, p. 31–40, 2015.
- DÍAZ, Elena; SMITH-SIVERTSEN, Tone; POPE, Daniel; LIE, Rolv T.; DÍAZ, Amalia; McCracken, John; ARANA, Benjamin; SMITH, Kirk R.; BRUCE, Nigel. Eye discomfort, headache and back pain among Mayan Guatemalan women taking part in a randomised stove intervention. *Journal of Epidemiology and Community Health*, v. 61, p. 74–79, 2007. Apud GIODA, Adriana, 2022.
- EPE. Balanço Energético Nacional. Brasil, 2025.
- FLANAGAN, Kieron; UYARRA, Elvira; LARANJA, Manuel. Reconceptualising the ‘policy mix’ for innovation. *Research policy*, v. 40, n. 5, p. 702-713, 2011.
- FLORIAN, K; MICHAEL, H. Implementing transition management as policy reforms: a case study of the Dutch energy sector, *Policy Sciences*, Springer;Society of Policy Sciences, vol. 42(4), pages 391-408, November, 2009.
- GIODA, Adriana. Pobreza energética na América Latina: impactos da poluição do ar doméstico e o papel do GLP. Rio de Janeiro: AIGLP – Associação Ibero-Americana de Gás Liquefeito de Petróleo, 2022.
- GUNNINGHAM, Neil; SINCLAIR, Darren. Integrative regulation: A principle-based approach to environmental policy. *Law & Social Inquiry*, v. 24, n. 4, p. 853-896, 1999.
- GUTIÉRREZ, J. D.; MUÑOZ-CADENA, S. Assessing government design practices from a human-centered perspective: case study of an improved cookstoves program in Colombia. *Desafios*, Bogotá, v. 35, n. 1, p. 1–38, 2023.
- HARTINGER, Stella M.; GONZÁLEZ-MERCADO, Anamaría; LARREA, Cristina; BLANCO-VILLALBA, Francisco; GARCÍA, Karina; LUNA, Diego; et al. The 2023 Latin America report of the Lancet Countdown on health and climate change: leaving no one behind. *The Lancet Regional Health – Americas*, v. 29, p. 100678, 2024.
- IBGE. PNAD Contínua 2023. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6739#resultado>. Última acesso em 10/07/2025

IGAWA, Moegi; MANAGI, Shunsuke. Energy poverty and income inequality: An economic analysis of 37 countries. *Applied Energy*, Volume 306, Part B, 2022, ISSN 0306-2619,  
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118076>.

INTERNACIONAL ENERGY AGENCY (IEA). *A vision for clean cooking: Access for all.* 2023.

KERN, Florian; ROGGE, Karoline S.; HOWLETT, Michael. Policy mixes for sustainability transitions: New approaches and insights through bridging innovation and policy studies. *Research Policy*, v. 48, n. 10, p. 103832, 2019.

LARANJA, Manuel; UYARRA, Elvira; FLANAGAN, Kieron. Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting. *Research policy*, v. 37, n. 5, p. 823-835, 2008.

LI, L; TAEIHAGH, A. An in-depth analysis of the evolution of the policy mix for the sustainable energy transition in China from 1981 to 2020, *Applied Energy*, Elsevier, vol. 263(C), 2020.

MORI, R; YEPEZ-GARCIA, A, How do households consume energy?: evidence from Latin American and Caribbean, BID, 2021.

RAGAZZO, Carlos; CORDEIRO, Ana Carolina; CATALDO, Bruna. *Diretrizes para redução do uso de lenha para cocção*. Rio de Janeiro: Sindigás. 2024.

RAVILLARD, Pauline; CHUECA, Enrique; LOPEZ, David; LEVY, Alberto; TOLMASQUIM, Mauricio; LOGROÑAN, Ivan; CANO, Alvaro; HALLACK, Michelle. Clearing up the smoke: untapping the potential of tailored clean cooking programs in Latin America. Washington, DC: Inter-American Development Bank, Energy Division, Oct. 2020.

ROGGE, Karoline S.; REICHARDT, Kristin. Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis. *Research policy*, v. 45, n. 8, p. 1620-1635, 2016.

SENER. *Balance Nacional de Energia*. Colômbia, 2025.

SORRELL, Steven; SIJM, Jos. Carbon trading in the policy mix. *Oxford review of economic policy*, v. 19, n. 3, p. 420-437, 2003.

TRONCOSO, Karin; SEGURADO, Patricia; AGUILAR, Margarita; SOARES DA SILVA, Agnes. Adoption of LPG for cooking in two rural communities of Chiapas, Mexico. *Energy Policy*, v. 133, 110925, 2019.

TRONCOSO, Karin; SOARES DA SILVA, Agnes. LPG fuel subsidies in Latin America and the use of solid fuels to cook. *Energy Policy*, v. 107, p. 188–196, 2017.

UPME. *Balance Energético Colombiano*. Disponível em <https://www.upme.gov.co/simec/oferta-y-demanda/balance-minero-energetico-colombiano/>. Último acesso em outubro de 2025.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) Population with primary reliance on polluting fuels and technologies for cooking (%). Global Health Observatory (GHO) data. Disponível em: <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/gho-phe-population-with->

primary-reliance-on-polluting-fuels-and-technologies-for-cooking-proportion. Acesso em: 18 maio 2025.