

Leaky Pipeline: como as barreiras socioambientais impedem o acesso e o protagonismo de mulheres negras na Engenharia de Produção

Matheus Diniz de Jesus (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
matheus.diniz@discentes.fat.uerj.br

Thatiana Muylaert (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
thatiana.muylaert@fat.uerj.br

Gabriela Pereira (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
gabriela.pereira@discentes.fat.uerj.br

Laura Dutra de Abreu (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
laura.abreu@fat.uerj.br

Lilia Brum de Cerqueira Leite Ribeiro (Centro Universitário de Valença)
libruceleri@gmail.com

Resumo

O presente artigo investiga as barreiras socioambientais que impedem o acesso e o protagonismo de mulheres negras na Engenharia de Produção, utilizando o conceito *Leaky Pipeline* para descrever as barreiras de entrada, ascensão e perda dessas profissionais ao longo da trajetória acadêmica e laboral. Como corpus, foi analisado de que modo as vertentes do racismo ambiental e a necropolítica estruturam espaços de moradia precários, destinados historicamente à população negra, o que impacta diretamente as condições de desenvolvimento social e educacional desse grupo. Para isso, como aporte teórico e metodológico, foi utilizado uma abordagem quali-quantitativa de cunho bibliográfico fundamentada na Análise Cartográfica do discurso, mobilizando os conceitos de rizoma para mapear as exclusões transversais de raça e gênero. O objetivo do presente estudo é promover o pensamento crítico-reflexivo, a partir da análise de indicadores socioeconômicos que evidenciam a acentuada sub-representação de mulheres negras em cursos de exatas, bem como as profundas disparidades de rendimentos, de acesso ao mercado de trabalho qualificado e de acesso à moradia digna enfrentadas por este grupo, mesmo diante da conclusão do ensino superior. Portanto, conclui-se que a sub-representação de mulheres negras na engenharia não é um fenômeno episódico, mas o resultado de um racismo estrutural que exige políticas institucionais deliberadas e planos de carreira auditáveis para ser superado.

Palavras-Chaves: *engenharia de produção, mulheres negras, racismo ambiental, necropolítica, cartografia.*



Abstract

This article investigates the socio-environmental barriers that hinder the access and active participation of black women in Industrial Engineering, utilizing the Leaky Pipeline framework to describe the barriers to entry, advancement, and professional attrition throughout their academic and professional trajectories. As a corpus, was analyzed how environmental racism and necropolitics structure precarious housing spaces historically relegated to the Black population, directly impacting conditions for social and educational development. To this end, the study adopts a qualitative-quantitative bibliographic approach grounded in Cartographic Discourse Analysis, mobilizing rhizomatic concepts to map transversal exclusions of race and gender. The objective is to foster critical-reflective thinking through the analysis of socioeconomic indicators that highlight the sharp underrepresentation of Black women in STEM fields, as well as the profound disparities in income, access to the skilled labor market, and access to dignified housing faced by this group, even upon completion of higher education. Consequently, was concluded that the underrepresentation of black women in engineering is not an episodic phenomenon, but rather the result of structural racism that requires deliberate institutional policies and auditable career plans to be overcome.

Keywords: *industrial engineering, black women, environmental racism, necropolitics, cartography.*

1. Introdução

O debate em torno da justiça ambiental exerce influência direta sobre a formulação de políticas públicas, sobre as práticas adotadas pelo setor produtivo e sobre a própria construção e aplicação da legislação ambiental. Nesse sentido, a noção de desenvolvimento sustentável deve necessariamente articular eficiência econômica, responsabilidade ambiental e justiça social, reconhecendo que a superação das desigualdades constitui elemento central para a efetivação do bem comum e para o fortalecimento das bases democráticas.

A análise das injustiças ambientais demanda a construção de estratégias voltadas à redistribuição equitativa e socialmente responsável dos impactos e riscos ambientais. É observado que as políticas atualmente adotadas tanto pelo Estado quanto por agentes econômicos não apenas se mostram insuficientes do ponto de vista da proteção ambiental, como também produzem efeitos desiguais. Torna-se, assim, imprescindível questionar os critérios que orientam a destinação territorial dos danos ambientais, uma vez que sua distribuição não ocorre de forma aleatória, mas segue padrões que incorporam marcadores sociais, especialmente o racial.

Dessa forma, a segregação territorial não se limita a uma distribuição geográfica desigual, mas atua como um mecanismo de exclusão que cerceia o acesso de grupos racializados à educação superior e ao mercado de trabalho qualificado. É nesse cenário que o conceito de racismo ambiental se entrelaça à trajetória de mulheres negras, cujas moradias em "Zonas de Sacrifício", áreas marcadas pela precariedade habitacional e ausência de infraestrutura básica, impõem uma luta cotidiana pela sobrevivência que precede qualquer projeto acadêmico. Essa realidade alimenta o fenômeno do *Leaky Pipeline*, metáfora que descreve como as barreiras estruturais provocam a perda de talentos femininos negros ao longo das etapas de formação e ascensão profissional, especialmente em áreas de alta qualificação técnica, como a Engenharia de Produção. No contexto das carreiras de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), a sub-representação desse grupo é alarmante e revela a profundidade do racismo estrutural brasileiro. O problema da pesquisa busca compreender de que maneira as vertentes do racismo ambiental e a necropolítica estruturam as barreiras socioambientais que alimentam o fenômeno do *Leaky Pipeline*, impedindo o acesso, a permanência e o protagonismo de mulheres negras na Engenharia de Produção. A justificativa para tal investigação fundamenta-se na profunda desigualdade revelada por dados estatísticos com base no Boletim Especial do DIEESE (2025), no qual mulheres negras enfrentam

rendimentos menores que os de homens brancos. O objetivo geral deste trabalho é investigar as barreiras socioambientais que dificultam a trajetória acadêmica e laboral dessas profissionais, mapeando os processos de exclusão desde o ingresso até a ascensão na carreira. Como objetivos específicos, a pesquisa pretende analisar como o ordenamento territorial precário e a gestão estatal da vida e da morte em "Zonas de Sacrifício" impactam as condições de desenvolvimento educacional e social deste grupo. Através do mapeamento cartográfico e do conceito de rizoma, o estudo busca mapear as exclusões transversais de raça e de gênero que provocam a perda de potenciais talentos intelectuais.

Por fim, ao quali-quantificar as disparidades com base nos dados do DIEESE de 2025, por meio de uma metodologia cartográfica e bibliográfica, o artigo pretende promover o pensamento crítico-reflexivo sobre a necessidade de políticas institucionais e ambientais deliberadas e planos de carreira auditáveis para a superação do racismo estrutural e ambiental que refletem e impactam diretamente no número de mulheres negras ingressando nos cursos de engenharia, principalmente dentro da Engenharia de Produção.

2. Referencial Teórico

Nesta seção, será apresentada reflexões acerca da legislação brasileira no que tange ao racismo ambiental, ao conceito de necropolítica, bem como o modo como as mulheres negras são vistas na engenharia.

2.1. Racismo ambiental, ordenamento jurídico e produção das desigualdades territoriais

A noção de injustiça ambiental refere-se à distribuição desigual dos impactos negativos do desenvolvimento econômico, que incidem de forma sistemática sobre populações social e racialmente vulnerabilizadas, constituindo um mecanismo estruturante das sociedades desiguais (Herculano, 2001).

Nesse contexto, a discriminação ambiental pode ser compreendida quando comunidades específicas são tratadas de forma desigual, sendo o racismo ambiental sua expressão racializada, manifestada na organização do território e nas políticas públicas, aprofundando processos de exclusão socioambiental. Segundo Bullard (2002), o racismo ambiental se refere a

[...] políticas, práticas ou diretrizes ambientais que afetam diferentemente ou de forma desvantajosa (seja intencionalmente ou não) indivíduos, grupos ou comunidades com

base na cor ou raça, podendo ser reforçadas por instituições governamentais, jurídicas, econômicas, políticas e militares (Bullard, 2002 *apud* ALMEIDA, 2016, p. 24).

Tal definição evidencia que o racismo ambiental constitui uma forma institucionalizada de discriminação, sustentada por estruturas estatais e sociais que produzem e legitimam desigualdades no acesso à proteção ambiental (Almeida, 2016, p. 24).

A análise do racismo ambiental no contexto brasileiro demanda uma leitura crítica do arcabouço jurídico-normativo, nesse sentido, embora a Constituição Federal de 1988 assegure os direitos à moradia, ao meio ambiente equilibrado e à igualdade racial, sua aplicação concreta revela um padrão estrutural de seletividade, no qual garantias formais se convertem em direitos sistematicamente negados a populações negras e periféricas, especialmente às mulheres negras.

Portanto, o racismo ambiental não se configura como uma lacuna normativa absoluta, mas como o resultado da conjugação entre omissões estatais reiteradas, aplicação seletiva das normas e fragmentação das políticas públicas, em afronta aos objetivos fundamentais da República, especialmente aqueles previstos no art. 3º, incisos III e IV, da Constituição Federal.

No Brasil, o Estatuto da Igualdade Racial reconhece as desigualdades étnico-raciais como estruturais e assegura direitos relacionados à moradia adequada, ao meio ambiente sustentável e à igualdade de oportunidades. Entretanto, a fragilidade de seus mecanismos de implementação e a baixa integração com as políticas urbanas e ambientais limitam sua efetividade no enfrentamento das vulnerabilidades territoriais, contribuindo para a persistência de condições socioambientais adversas que incidem diretamente sobre o acesso, a permanência e a ascensão educacional e profissional de mulheres negras.

A Constituição Federal de 1988 estabelece, ainda, no art. 225, o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como condição essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Todavia, a aplicação desse preceito é atravessada por uma lógica necropolítica (Mbembe, 2018), na medida em que o Estado, ao negligenciar sistematicamente o saneamento básico, a infraestrutura urbana e a proteção ambiental em territórios majoritariamente negros, exerce um poder soberano que define quais corpos são dignos de proteção e quais podem ser expostos a condições permanentes de insalubridade. Tais territórios passam a operar como verdadeiras Zonas de Sacrifício, conceito que designa áreas nas quais populações social e racialmente vulnerabilizadas são submetidas à degradação ambiental contínua, à exposição sistemática a riscos e à ausência de políticas públicas estruturantes. A

produção e a manutenção dessas zonas instauram barreiras estruturais que antecedem a trajetória educacional e profissional, reforçando o *Leaky Pipeline* e limitando o acesso da população socialmente vulnerabilizada, com destaque para as mulheres negras. Dados do Censo do IBGE (2024) reforçam que a população preta e parda é a maioria nos territórios com menor acesso a saneamento básico e maior exposição a riscos ambientais. A literatura aponta que a ideologia que sustenta a crise ambiental está profundamente ligada à objetificação de corpos historicamente inferiorizados. Para mulheres negras, o racismo ambiental manifesta-se na invisibilidade política e na negação de direitos fundamentais. Conforme a análise do presente estudo, o adensamento populacional em áreas periféricas, muitas vezes próximas a lixões e córregos poluídos, é o resultado de um planejamento urbano que privilegia interesses econômicos em detrimento das condições de vida dignas para grupos marginalizados. Essa "falta de perspectivas" e o "medo constante de desastres" geram impactos severos não apenas para a saúde física, mas também para a saúde mental dessa população.

As condições impostas pelo racismo ambiental funcionam como um mecanismo de exclusão que cerceia o acesso de mulheres negras à educação superior. Ao serem empurradas para territórios desprovidos de saneamento e infraestrutura, a prioridade absoluta torna-se a manutenção das condições básicas de sobrevivência. Neste contexto, o adensamento populacional em áreas de risco resulta em uma invisibilidade política que nega direitos fundamentais, forçando essas mulheres a uma luta cotidiana pela vida que precede qualquer projeto acadêmico.

Essa realidade impõe uma dinâmica de escolhas imediatistas, muitas vezes ilustrada pela dicotomia entre "comer agora ou depois". Diante da urgência não somente da fome, mas da precariedade habitacional e emocional, a escolha recai invariavelmente sobre a geração de renda no presente. A necessidade de garantir o sustento imediato empurra essas mulheres para subempregos e para o mercado informal, uma vez que o investimento de tempo e energia em um curso superior torna-se um "luxo" inacessível diante da urgência biológica. Portanto, o racismo ambiental não apenas degrada o território, mas drena o potencial intelectual dessas mulheres.

2.2. Necropolítica e ambiente

Pensar as condições sociais no Brasil requer (re)pensar a construção histórica e cultural em que ele foi estruturado. Isto é, pautado na concepção do biopoder, conceito cunhado por

Foucault (*apud* Mbembe, 2018), compreende-se que quem decide quem deve viver e quem deve morrer é justamente quem tem poder. Nesse caso, vale refletir sobre o fato de o Estado ser responsável pelas desigualdades sociais, sobretudo, no que diz respeito às pessoas negras no Brasil e o modo como são estigmatizadas pela sociedade, calcadas no racismo estrutural.

Dentro desse contexto, a concepção de necropolítica Mbembe (2018) reforça a ideia de que o Brasil é um país que emergiu por meio do trabalho braçal e sociocultural da escravidão, alicerçada e perpetuada pelos “poderosos brancos da época”. Ou seja, com a assinatura da Lei Áurea e a “libertação” dos escravizados, a população dos quilombos cresceu exponencialmente, o que possibilitou que essas áreas tivessem um crescimento desordenado e, conseqüentemente, sem nenhuma qualidade de vida. O que se pode ver até os dias atuais.

Pensar na disseminação e no crescimento desordenado e sem fiscalização das favelas, por exemplo, é fazer uma viagem diacrônica, reconhecendo que essa “libertação” sem acesso à moradia, ao trabalho, à dignidade, fez com que a maior parte desses ex-escravizados se refugiassem nesses espaços, em localidades que estavam à margem da sociedade, podendo ser considerados esquecidos pelo poder público - de qualquer época. Silva (2020, p. 16), baseada nos estudos do geógrafo e professor da UERJ Andreino Campos, nos mostra que

[...] fronteiras sociais em contextos urbanos, onde a produção da favela é igualmente elaborada como os quilombos, lugares de desconfiança preconceito e a segregação estão interligados, mas têm características diferentes. Enquanto o primeiro faz parte de um sistema simbólico, de um imaginário, o segundo é o meio pelo qual essas ideias se materializam. Ele ressalta como é complexo o problema da segregação no Brasil, pois negros e brancos estão juntos, mas ao mesmo tempo separados, social e economicamente, sobretudo pelo somatório de estigmatização como negro, favelado, pobre – uma junção de estereótipos que acaba por acentuar sua condição de subalternização (2014).

Com a citação, nota-se que as favelas materializam as problemáticas sociais e escancaram as desigualdades sociais presentes na contemporaneidade. Nesse sentido, o crescimento desordenado das comunidades, bem como a estereotipação da população negra se tornam persistentes na sociedade, uma vez que o poder e a política de morte vêm, justamente, do pacto da branquitude que legitima e consolida a necropolítica. Isto é, contextos insalubres e desumanos, que figuram em lugares como a favela, são legitimados porque há, nesses espaços, um número muito maior de pessoas negras que são alvo, todos os dias, da política de morte dos “homens brancos”. Este conceito ainda define de que modo essas pessoas podem viver, ou seja,

lugares precários e sem saneamento básico são ambientes considerados apropriados para essa parcela da população.

Aprofundando o cenário estigmatizado e insalubre de localizadas como a supracitada, é possível mostrar que a maior parte da população da favela se trata de mulheres, em grande maioria, mães solas e negras, que vivem dos trabalhos subalternizados, como cuidar das casas e dos filhos de mulheres brancas. O Censo do IBGE (2024) revela que as mulheres são maioria nas comunidades e nas favelas, enfrentando maiores desafios em relação à infraestrutura, bem como vulnerabilidades sociais.

Nesse cenário, como salienta Santos (2021, p. 27), a experiência das mulheres negras atravessa “[...] os processos de exclusão, violência e discriminação; causadas pelas vias que organizam e estruturam o machismo, o patriarcalismo, as rotas do colonialismo, neoliberalismo e outros sistemas que promovem a injustiça social”. É nesta sociedade, atravessada por esses pilares, que a Mirtes, mãe do Miguel, que caiu do nono andar do prédio em que trabalhava, figura um grupo grande de mães e de mulheres negras que são submetidas ao racismo ambiental e a necropolítica que governa esta sociedade.

3. Metodologia

Nesta seção, apresenta-se a fundamentação metodológica que orienta a pesquisa, pautada na perspectiva da cartografia, cujo conceito advém da noção de rizoma postulado por Deleuze e Guattari (1995). Dentro desse cenário, sabe-se que o rizoma propõe que as relações socio interacionais não ocorrem de forma vertical ou hierárquica, mas sim transversal e ramificada, permitindo mapear os fluxos, as conexões e as exclusões que ocorrem nos entremeios das relações sociais. A escolha pela cartografia justifica-se por sua capacidade de operar como um *hódos-metá* (inversão metodológica), validando e valorizando a imersão do pesquisador e o acompanhamento de processos, em vez de uma coleta passiva de dados.

No contexto deste estudo, o mapeamento cartográfico permite conectar campos distintos, como o urbanismo segregado pelo racismo ambiental, a necropolítica de acordo com os postulados de Mbembe (2018) e a segmentação do mercado de trabalho, para compreender o fenômeno do *Leaky Pipeline*, que descreve as barreiras de entrada, ascensão e a perda de mulheres negras ao longo da trajetória acadêmica e laboral, como na área da Engenharia de Produção. A pesquisa segue uma abordagem quali-quantitativa, de cunho bibliográfico e documental, fundamentada na análise cartográfica.

Para a base teórica, foi mobilizado conceitos de autores clássicos como Cacciamali (1978) e Lima (1980) e contemporâneos, com destaque para a obra de Almeida (2023), A Senzala, o Lar e a Trena, que investiga a trajetória da mulher negra na engenharia brasileira e o apartheid que gentrifica esses espaços. Complementarmente, foi utilizado os estudos de Herculano (2001), Feijó (2021), Santos (2021) e Bullard (2002) e Jesus e Muylaert (2025) para fundamentar a relação entre barreiras socioambientais, segmentação de mercado e o protagonismo profissional da mulher negra dentro da sociedade e nos cursos de Engenharia de Produção.

Adentrando ao banco de dados, a análise estatística baseia-se no Boletim do DIEESE (2025), processando indicadores de rendimento médio, taxas de ocupação por raça/gênero e representatividade em cargos de liderança para mapear as trajetórias de exclusão, evidenciando a cartografia excludente e segregacionista, promovida pela necropolítica. O cruzamento desses dados com os estudos de Feijó (2021) e de Almeida (2023) permitem evidenciar como o racismo e o sexismo estruturam espaços de moradia e trajetórias laborais precárias.

A delimitação temporal entre 2021 a 2025 foi escolhida como forma estratégica de assegurar que a análise reflita o estado contemporâneo das desigualdades e a eficácia das políticas socioambientais antidiscriminatórias. Assim, a metodologia busca cartografar como a ausência de modelos de políticas públicas e gestão organizacional inclusivas aprofunda a instabilidade ocupacional das trabalhadoras negras, denunciando sua invisibilidade institucional principalmente no que tange aos setores da Engenharias.

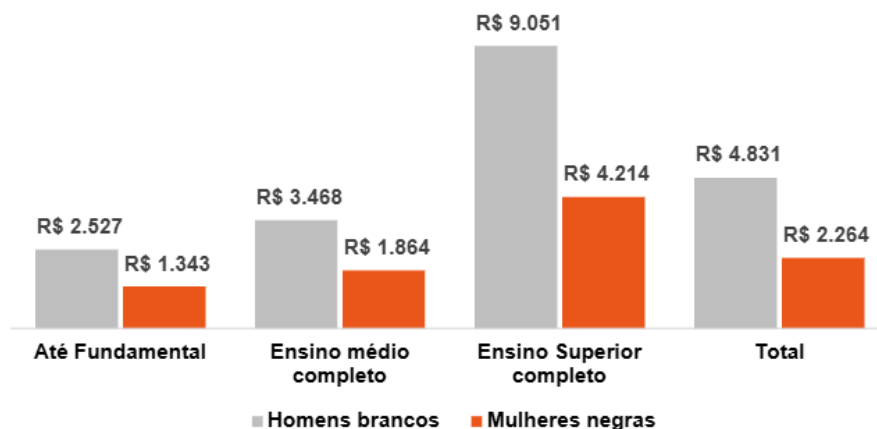
4. Resultados e Discussão

De acordo com Feijó (2021), a inserção de mulheres, principalmente negras, no mercado formal ocorre sob a convergência de múltiplas desigualdades estruturais, caminhando entre as barreiras nas quais raça e gênero operam de forma articulada, segmentando o acesso, a permanência e a ascensão profissional. Baseado na Teoria da Segmentação do Mercado de Trabalho (Lima, 1980; Cacciamali, 1978), é possível dizer que o mercado da engenharia não é homogêneo, mas segmentado em diferentes níveis que estruturam oportunidades, rendimentos e mobilidade. Sua organização interna reproduz hierarquias históricas que restringem a participação de grupos racializados, em especial das mulheres negras, cuja trajetória profissional é marcada por maior instabilidade, menor reconhecimento e menor mobilidade vertical.

Os dados do Boletim Especial do DIEESE evidenciam que, no segundo trimestre de 2025, a taxa de desocupação das mulheres negras atingia 8,0%, configurando-se como o dobro da observada entre homens brancos, cuja taxa marcou 4,1%. Nesse cenário, observa-se que tal disparidade revela que o desemprego não se distribui de forma aleatória no mercado de trabalho brasileiro, mas incide de maneira seletiva sobre grupos historicamente marginalizados, condicionando socialmente, de maneira “invisível”, a população negra, principalmente as mulheres. Ainda de acordo com o DIEESE (2025), 39% das mulheres negras encontravam-se na informalidade, frente a 31% dos homens brancos, o que evidencia maior exposição à precarização, à ausência de proteção social e à instabilidade ocupacional. Diante desse cenário, coloca-se o seguinte questionamento: de que forma é possível promover a inserção e a ascensão de mulheres negras na engenharia em um mercado de trabalho que, ao reproduzir hierarquias raciais e de gênero, sistematicamente as direciona aos segmentos mais precarizados?

Neste contexto, para o DIEESE (2025), no que concerne aos rendimentos, a desigualdade torna-se ainda mais expressiva, em que a base anual salarial das mulheres negras é 53% inferior ao dos homens brancos, o que representa uma perda estimada em R\$ 30.800, por ano, no orçamento dessas trabalhadoras. Esse diferencial não se reduz com o aumento da escolaridade. Entre os ocupados com ensino superior completo, a diferença média anual chega a aproximadamente R\$58 mil em desfavor das mulheres negras, evidenciando que a qualificação educacional, embora necessária, não é suficiente para neutralizar os efeitos do racismo estrutural e do machismo no mercado de trabalho brasileiro.

Figura 1 – Rendimento médio por sexo e cor/raça, segundo escolaridade Brasil
- 2º trimestre de 2025



Fonte: IBGE. Pnad Contínua. Elaboração: DIEESE (2025)

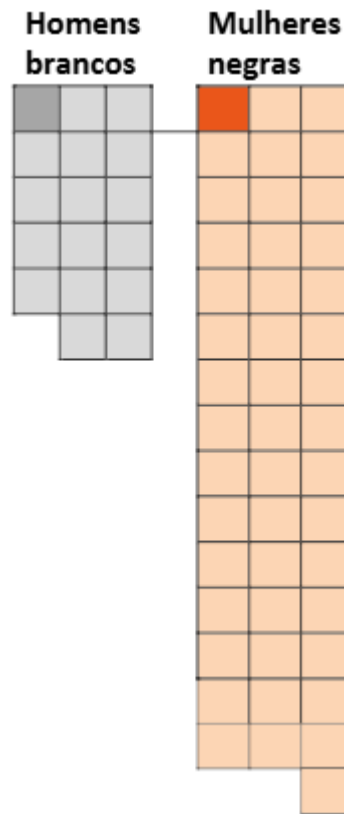
De acordo com Almeida (2023), no interior da engenharia, essas assimetrias se aprofundam; as mulheres representam cerca de 20% do contingente profissional da área,

enquanto a participação de mulheres negras permanece inferior a 5%. Portanto, tal sub-representação reflete não apenas dificuldades de inserção no mercado formal, mas também um processo contínuo de exclusão ao longo da trajetória profissional. A análise presente no estudo de Almeida (2023) dialoga diretamente com o boletim do DIEESE (2025), confirmando que essas profissionais tendem a ocupar posições periféricas, com menor estabilidade, remuneração reduzida e maior rotatividade, sendo um reflexo direto com a Teoria da Segmentação do Mercado de Trabalho, já referenciada em 1978, na qual segundo Lima e Cacciamal (1980 e 1978), trabalhadoras, principalmente corpos historicamente racializados, são sistematicamente alocados em segmentos secundários, caracterizados por menor proteção e escassas oportunidades de progressão.

O estudo, apresentado por Jesus e Muylaert (2025), verificou que apenas 20,7% dos profissionais negros relataram acesso a planos formais de carreira, enquanto mais da metade afirmou ter sido preterida em processos de promoção, mesmo apresentando desempenho e qualificação equivalentes aos colegas brancos. Quando o recorte de gênero é incorporado e atrelado ao relatório DIEESE (2023; 2024), observa-se que a desigualdade se intensifica para o grupo de mulheres negras, o qual recebe menos da metade do rendimento médio dos homens brancos e apresenta presença residual em cargos de direção e de gerência.

Dentro desse cenário abordado pelo DIEESE (2025), em termo de escala, esse dado é particularmente ilustrativo quando se observa que apenas 1 em cada 46 mulheres negras ocupa posições de diretoria ou gerência, enquanto entre os homens brancos a proporção é de 1 para cada 17 trabalhadores. Tal discrepância evidencia a existência de um “teto de vidro” racial e de gênero, que limita o acesso das mulheres negras aos espaços de decisão e de liderança, mesmo em setores que demandam elevada qualificação técnica, como a engenharia.

Figura 2 – Razão de ocupados em cargos de direção, segundo sexo e cor/raça Brasil – 2º trimestre de 2025 (1 em cada)



Fonte: IBGE. Pnad Contínua. Elaboração: DIEESE (2025)

Conforme abordado na base referencial teórica, o Racismo Ambiental (Bullard, 2002; Herculano, 2001), aborda a materialização das Zonas de Sacrifício no território brasileiro, no qual reflete a insuficiência de políticas públicas, alimentando o *Leaky Pipeline* ao impor barreiras estruturais que precedem a graduação em Engenharia de Produção. Neste contexto, pode-se abordar exemplos como a dinâmica das favelas, sob a lógica da necropolítica, que impõe às mulheres negras, frequentemente mães solas, uma luta pela sobrevivência que precede o projeto acadêmico. Isso explica por que, mesmo quando ingressam na engenharia, essas mulheres enfrentam maior instabilidade, todas elas carregam consigo o peso de um território que demanda energia constante para a sobrevivência básica, dificultando a permanência e a progressão em um mercado que reproduz o pacto da branquitude.

Nesse cenário, o acesso à educação superior em áreas de STEM torna-se uma realidade distante da população negra. A baixa taxa de matrículas de mulheres negras nesses cursos, sendo inferior a 5% segundo Almeida (2023), é um reflexo direto da insuficiência de políticas públicas territorializadas, em que, ao negligenciar o direito fundamental ao meio ambiente equilibrado (Art. 225, CF/88) em áreas periféricas, o Estado impõe barreiras estruturais que alimentam o fenômeno do *Leaky Pipeline*, drenando o potencial intelectual dessas mulheres antes mesmo de sua graduação.

Do ponto de vista institucional, a invisibilidade estatística aprofunda esse quadro. Por exemplo, o sistema Confea/Crea, responsável pela regulamentação e fiscalização do exercício profissional da engenharia no Brasil, ainda não disponibiliza dados oficiais consolidados sobre cor/raça dos profissionais registrados, mantendo registros subnotificados ou restritos a classificações binárias. Essa lacuna compromete a formulação de diagnósticos precisos e a implementação de políticas efetivas de equidade, reforçando a naturalização das desigualdades raciais no interior da profissão (Almeida, 2023). Essa exclusão é aprofundada pela lógica da Necropolítica (Mbembe, 2018), que define quais corpos são dignos de proteção e quais podem ser expostos a condições permanentes de insalubridade.

Sob uma perspectiva metodológica, a trajetória das mulheres negras na engenharia pode ser compreendida a partir da noção de cartografia e do conceito de rizoma. Neste contexto, tal abordagem permite compreender que as relações sociais e organizacionais não se estruturam apenas de forma vertical, mas se desenvolvem de maneira transversal, multifacetada e dinâmica, atravessadas por marcadores de raça, de gênero e de classe, assim, a exclusão não opera exclusivamente por meio de normas formais, mas também por práticas simbólicas, redes de sociabilidade homogêneas e critérios informais de reconhecimento, que dificultam a permanência e a progressão desse grupo de profissionais.

Dessa forma, a análise do conceito Racismo Ambiental sob viés jurídico quando integrada aos dados do DIEESE (2025) confirma que a exclusão das mulheres negras não é episódica, mas estrutural e sistemicamente reproduzida, cuja superação desse cenário exige políticas organizacionais deliberadas, transparência institucional nos registros profissionais, planos de carreira auditáveis e metas objetivas de equidade racial e de gênero. Sem tais medidas, a engenharia tende a perpetuar um modelo tecnicamente avançado, porém socialmente excludente, que limita o pleno desenvolvimento do profissional feminino, sobretudo profissionais negras, no desenvolvimento tecnológico nacional.

5. Considerações Finais

A análise realizada no presente estudo revela que a sub-representação de mulheres negras na Engenharia de Produção não é um fenômeno inesperado, infrequente ou episódico, mas o desfecho de um racismo estrutural e ambiental que operam de forma sistêmica, desde a organização segregada do território dignos de moradia até as barreiras de ascensão no mercado formal e informal de trabalho. Através da análise cartográfica e do conceito de rizoma, os dados



demonstraram que o fenômeno do *Leaky Pipeline* é alimentado por barreiras socioambientais profundas, nas quais a existência de "Zonas de Sacrifício" e a gestão estatal sob a lógica da necropolítica impõem obstáculos que antecedem a própria trajetória acadêmica. Neste contexto, estes territórios, marcados pela precariedade, a luta cotidiana pela sobrevivência básica e pela dignidade habitacional drenam o potencial intelectual de mulheres negras, forçando escolhas imediatistas pela subsistência que muitas vezes inviabilizam a permanência em cursos de alta exigência técnica, ou, até mesmo, no ensino básico escolar.

Portanto, conclui-se que a superação deste quadro de invisibilidade e de exclusão exige uma ruptura com modelos de gestão organizacional que reproduzem, de forma simbólica ou direta, o pacto da branquitude e a segmentação do mercado. Assim, torna-se imperativa a implementação de políticas públicas e institucionais, que incluam planos de carreira auditáveis, metas objetivas de equidade e ações públicas territorializadas voltadas ao combate do racismo ambiental, promovendo condições básicas e dignas de moradia.

Somente através de uma transformação estrutural que reconheça a interseccionalidade entre raça, gênero e território será possível assegurar que a Engenharia de Produção se torne um campo de efetiva justiça social, capaz de integrar plenamente o protagonismo e o intelecto das mulheres negras no desenvolvimento tecnológico nacional. Diante desse cenário de exclusões transversais de raça, gênero e território, torna-se imperativo questionar a eficácia do modelo de sociedade e trajetória acadêmica dentro da Engenharia de Produção, uma área predominada por homens brancos.



REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Daniela dos Santos. **Justiça Ambiental e Racismo Ambiental no Brasil**. 2016. 108 f. Monografia (Graduação em Direito) – Departamento de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.
- ALMEIDA, Osiris Barboza de. **A senzala, o lar e a trena: uma pesquisa acerca da trajetória da mulher negra na engenharia brasileira**. 2023. 100 p. Dissertação (Mestrado em Estado, Governo e Políticas Públicas) – Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais, Fundação Perseu Abramo, 2023. Disponível em: <<https://angulos.crea-rj.org.br/wp-content/uploads/2023/08/Flasco-Dissertacao-de-Mestrado-Osiris-B.-de-Almeida-corrigida.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2026.
- BULLARD, R. D. **Confronting Environmental Racism in the Twenty-First Century**. *Global Dialogue*, v. 4, n. 11, winter. 2002.
- CACCIAMALI, M.; BATISTA, N. **Diferencial de salários entre homens e mulheres segundo a condição de migração**. *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 97-115, jan./jun. 2009.
- Deleuze, Gilles e Guattari, Félix. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1995, 94 p.
- IBGE. FOCUS BRASIL: **mulheres são maioria nas favelas e comunidades urbanas**. São Paulo. c2021. Disponível em: <<https://fpabramo.org.br/focusbrasil/2024/11/13/ibge-mulheres-sao-a-maioria-nas-favelas-e-comunidades-urbanas/>>. Acesso em: 28 jan. 2026.
- DIEESE. **Mulheres negras acumulam funções e discriminações no trabalho**. s/d., 2025. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/boletimespecial/2025/conscienciaNegra.html>>. Acesso em: 30 jan. 2026.
- HERCULANO, Selene. **Justiça ambiental: de Love Canal à Cidade dos Meninos, em uma perspectiva comparada**. In: MELLO, Marcelo Pereira de (org.). *Justiça e sociedade: temas e perspectivas*. São Paulo: LTr, 2001. p. 215–238. Disponível em: <https://professores.uff.br/seleneherculano/wp-content/uploads/sites/149/2017/09/JUSTI%C3%87A_AMBIENTAL_de_Love_Canal_v5_%C3%A0_Cidade_dos_Meninos.pdf> Acesso em: 28 jan. 2026
- FEIJÓ, Janaína. **A mulher negra no mercado de trabalho**. 2021. Disponível em: <<https://blogdoibre.fgv.br/posts/mulher-negra-no-mercado-de-trabalho>>. Acesso em: 28 jan. 2026.
- LIMA, R. **Mercado de trabalho: o capital humano e a teoria da segmentação**. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, n. 10, p. 217-272, abr. 1980.
- JESUS, Matheus Diniz de; MUYLAERT, Thatiana. **Engenharia em perspectiva racial: a estruturação da segmentação do mercado de trabalho pelo racismo**. In: *Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP*. Anais. Lorena (SP) EEL-USP, 2025. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/saeapro2025-622279/1387920-ENGENHARIA-EM-PERSPECTIVA-RACIAL-A-ESTRUTURACAO-DA-SEGMENTACAO-DO-MERCADO-DE-TRABALHO-PELO-RACISMO>>. Acesso em: 05 fev. 2026.
- MBEMBE, Achille. **NECROPOLÍTICA: Biopoder, soberania, estado de exceção, política da morte**. São Paulo: n-1 edições, 2018.
- SANTOS, José Adailton Sousa dos Santos. **Mulheres negras e trabalho doméstico: racismo e desigualdades na pandemia do covid-19**. *O público e o privado*, Fortaleza, V. 19, Nº. 40, set./dez., 2021. DOI: 10.52521/19.7344. Disponível em: <<https://revistas.uece.br/index.php/opublicoeoprivado/article/view/7344>>. Acesso em: 28 jan. 2026.
- SILVA, C. A. da. **Andreino campos - do quilombo à favela, do espaço periférico segregado à teoria do sujeito e a análise do lugar do negro na segregação socialmente induzida**. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)*, [S. l.], v. 12, n. 34, p. 13–31, 2020. Disponível em: <<https://abpnrevista.org.br/site/article/view/1130>>. Acesso em: 21 jan. 2026.