

## Ética *Ubuntu* nas Discussões sobre Experimentação Científica: Colonialidade e (Des)Humanização no Ensino de Química

*Ubuntu Ethics in Discussions on Scientific Experimentation: Coloniality and (De)Humanization in Chemistry Teaching*

Roberto Dalmo Varallo Lima de Oliveira<sup>1</sup>; Bárbara Carine Soares Pinheiro<sup>2</sup>; José Euzébio Simões Neto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil - E-mail: [robertodalmo7@gmail.com](mailto:robertodalmo7@gmail.com) /  <https://orcid.org/0000-0002-8348-966X>

<sup>2</sup> Doutora em Ensino, Filosofia e História da Ciência, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil - E-mail: [bsoarespinheiro@gmail.com](mailto:bsoarespinheiro@gmail.com) /  <https://orcid.org/0000-0001-6899-8485>

<sup>3</sup> Doutor em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil - E-mail: [euzebiosimoes@gmail.com](mailto:euzebiosimoes@gmail.com) /  <https://orcid.org/0000-0002-5599-5047>

### Palavras-chave:

Experimentação; ética científica; mulheres negras; direitos humanos.

**RESUMO:** Este artigo se configura em um ensaio teórico que tem como intuito evidenciar as possibilidades de discussões éticas a partir da experimentação no Ensino de Química. Por meio de uma ampla revisão de literatura, abordamos alguns aspectos históricos acerca da experimentação no Ensino de Química, em articulação com o conceito de cidadania, destacando que não formamos para a cidadania se deixamos de lado discussões que estão no campo da interculturalidade. Pautamos a necessidade do debate sobre a decolonialidade e a ética *Ubuntu* na produção do conhecimento científico-experimental a partir do caso referente ao uso de mulheres haitianas e porto-riquenhas como cobaias para testes com as pílulas anticoncepcionais na década de 1960, visando problematizar as motivações colonialistas por trás destas práticas empíricas.

### Keywords:

experimentation; scientific ethics; black women; human rights.

**ABSTRACT:** This article is configured in a theoretical essay that aims to highlight the possibilities of ethical discussions based on experimentation in the Teaching Chemistry. Through a wide literature review we approach some historical aspects about experimentation in the Teaching of Chemistry, in conjunction with the concept of citizenship, highlighting that we do not train for citizenship if we leave aside discussions that are that are in the field of interculturality. We emphasize the need for the debate on decoloniality and ubuntu ethics in the production of experimental scientific knowledge based on the case of the use of Haitian and Puerto Rican women as guinea pigs for testing contraceptive pills in the 1960 aiming to problematize the colonialist motivations behind of these empirical practices.



## Considerações Iniciais

A experimentação no Ensino de Química, assim como seus aspectos históricos e epistemológicos, são temas recorrentes no discurso de licenciandos/as e professores/as de Química e um relevante tema de investigação. Buscando expressar o que entendemos por experimentação, destacamos que tal termo se refere a uma gama de atividades que, dentre os múltiplos componentes do fazer científico, estão relacionadas à sua dimensão empírica. Assim, quando falamos da experimentação no ensino de Química, destacamos práticas pedagógicas, abordagens didáticas e concepções de ensino e aprendizagem que, em um contexto educacional institucionalizado ou não, evidenciam tal dimensão do constructo científico-químico.

Gonçalves e Goi (2018), a partir de uma análise em anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), entre 2011 e 2017, constataram que o tema é um foco de pesquisa privilegiado, havendo destaque para a formação de professores/as e aproximações entre universidades e educação básica por meio de trabalhos colaborativos como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o Programa de Residência Pedagógica (PRP). Giordan (1999) afirma que tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, uma vez que a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas. Já Silva, Machado e Tunes (2010) reforçam a presença da experimentação ao longo da história da educação em Química, o que destaca sua importância ao longo dos diversos modos de pensar a educação científica.

Além do trato didático-pedagógico da experimentação no Ensino de Química, notamos também abordagens epistemológicas, como as de Karl Popper, Gastón Bachelard e Thomas Kuhn, que visam discutir a natureza da Ciência a partir da introdução deste recurso como demarcador ou não de conhecimento científico (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004; GONÇALVES; MARQUES, 2006; GIORDAN, 1999). Entretanto, em se tratando destes “bastidores” e de perspectivas filosóficas acerca da experimentação na ontologia da Química, pouco se tem discutido acerca dos aspectos éticos referentes a estes processos e sobre a possibilidade de abordá-lo em sala de aula.

Nesse trabalho, propomos abordar do ponto de vista teórico o tema experimentação, dando evidência às possibilidades de discussões éticas que, por diversas vezes, são deixadas em segundo plano no Ensino de Química. Nosso texto inicia com uma busca, que não pretende se esgotar neste artigo, por aspectos históricos da experimentação no Ensino de Química, em corte que destaca o entendimento de tal recurso associado à formação cidadã. Em seguida, abordamos o conceito de cidadania, destacando uma defesa de uma formação cidadã que não deixe de lado discussões associadas à interculturalidade. Por fim,

apresentamos um terceiro momento no qual aprofundamos o debate sobre colonialidade e a ética *Ubuntu* na produção do conhecimento científico experimental a partir do caso referente ao uso instrumental de mulheres haitianas e porto-riquenhas como cobaias para testes com as pílulas anticoncepcionais na década de 1960, articulando a uma possibilidade didática para discussões éticas, em uma perspectiva decolonial da experimentação no ensino de Química.

### **Experimentação e Formação Cidadã**

Nessa seção, o presente texto busca: 1) o estabelecimento tanto de um panorama histórico do tema como de sua relação com a educação química – para isso, nos basearemos nos autores Silva, Machado e Tunes (2010) e dialogaremos com a história do Ensino de Ciências apresentada por Krasilshick e colaboradores (2000); 2) a apresentação da nossa concepção de cidadania e como esta se relaciona com a discussão proposta.

### **Aspectos Históricos da Experimentação no Ensino de Química**

Segundo Silva, Machado e Tunes (2010), desde o século XVIII a experimentação é reconhecida no ensino de Ciências, porém apenas nas últimas décadas do século XIX é que as atividades experimentais foram introduzidas nos currículos da Inglaterra e Estados Unidos, consolidando-se apenas na segunda metade do século XX. Já no contexto nacional, a atividade experimental foi trazida pelos portugueses para atender demandas do contexto socioeconômico do século XIX, tendo caráter utilitarista, ou seja, associando os conhecimentos às atividades econômicas de extração de minérios e transformação em metais. Os mesmos autores (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010) relatam que no início do século XX foi recomendado pelos órgãos oficiais brasileiros que as instituições de ensino abrigassem laboratórios equipados para aulas de Ciências e, na década de 1930, com influência de John Dewey, o movimento escolanovista afirmava a experimentação como um caminho para se afastar dos “métodos tradicionais”, aqueles que enfatizam o protagonismo docente, a passividade do educando e, no que diz respeito à aprendizagem, privilegia um caráter memorizador.

A partir de 1946, com o surgimento do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), do Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC) e do Programa de expansão e melhoria do ensino de ciências (PREMEN), houve ênfase nas atividades experimentais a partir da adaptação de projetos americanos – no caso da Química, o *Chemical Bonding Approach* (CBA) e *Chemical Education Material Study* (CHEMS). Esses materiais partiam do pressuposto de que o ensino prático conduziria os educandos aos fundamentos conceituais. Nos anos posteriores, década de 1960 e 1970, houve

a criação de diversos centros de ciências, como o Cecisp (São Paulo), Cecirs (Rio Grande do Sul), Cecimg (Minas Gerais), Cecine (representando a região Nordeste), que produziam materiais e ministravam cursos, entre outras atividades. Já na década de 1980, o PREMEN deixou de ser prioridade para o ministério da educação, que migrou os esforços da produção de materiais para a formação dos recursos humanos, tendo em vista a carência de professores de ciências.

Silva, Machado e Tunes (2010) relatam que os programas institucionais não mantiveram foco nas atividades experimentais, porém, paralelamente, a comunidade de ensino de ciências continua pesquisando e elaborando materiais com foco na experimentação. Estabelecendo um paralelo, Krashilchik (2000) relata que a tendência da Educação em Ciências nos anos de 1950 consistia na formação das elites a partir de meios rígidos, e passavam uma visão de ciência neutra – era ensinada, então, uma maneira científica de pensar e agir. Já nos anos 1960, com influência dos projetos citados anteriormente, o objetivo da educação científica era a eficácia na formação de futuros cientistas. Entre 1970 e 1980 buscou-se a formação do cidadão trabalhador, havendo prejuízo para os seguimentos escolares que não buscavam a formação para o mercado de trabalho. Já entre o fim dos anos 1980 e início dos anos 1990, consolida-se o modelo de formação para a cidadania – modelo vigente até os dias atuais, mas em disputa a partir da ascensão conservadora no poder executivo, legislativo e judiciário. Esse paralelo nos mostra que as mudanças nos objetivos de formação da educação em ciências podem ser relacionadas a mudanças na forma como a comunidade de educação em ciências dialoga com a experimentação. Atualmente a experimentação é hegemonicamente pensada a partir da concepção de formação para a cidadania, assim, acreditamos ser relevante explicitar sobre qual concepção de cidadania nos referimos.

### **Qual concepção cidadania que estamos falando?**

A partir de uma leitura de Cortina (2005), é possível perceber que o estabelecimento de um conceito para “cidadania” não é simples e apresenta alguns desafios para a sua formulação, como, por exemplo: 1) o fato de esse conceito apresentar uma longa história com raízes políticas e jurídicas – o que proporciona um campo de disputa entre essas duas tradições; 2) um entendimento que simplifica a noção de cidadania, tomando-a como “cidadania social” de Marshall (1967); 3) o fato de ignorarmos, muitas vezes, a dimensão pública da economia – de forma que seja importante a incorporação, ao conceito, de uma dimensão econômica; 4) a sociedade civil, entendida como alheia à ideia de cidadania, constitui-se como uma escola de civilidade, nos levando assim a pensar sobre o conceito de cidadania civil; 5) a cidadania de um Estado nacional parece interromper-se a partir da

exigências das ideologias “grupelistas” – dessa forma, urge, ao pensar o conceito de cidadania, pensar também um conceito de cidadania intercultural – a qual entendemos que não se constrói sem diálogo com os estudos decoloniais; 6) os conceitos universalistas – sejam socialistas ou liberais – nos convidam ao estabelecimento de uma cidadania cosmopolita; 7) a cidadania, como propriedade humana, se constrói com a educação formal (na escola), a não formal (nos museus, jardins temáticos, nos meios de comunicação) ou a informal (nos mais diversos ambientes sociais).

Sendo assim, entendemos que o conceito de cidadania – chamado por Cortina (2005) de “cosmopolita” – é traçado a partir das cidadanias política, social, civil, econômica, intercultural. Quando nos dispomos a educar para a cidadania, devemos contemplar essas dimensões e, como consequência, quando pensamos a experimentação em Química para a formação cidadã, não podemos nos afastar de discussões que problematizam questões éticas associadas à colonialidade do poder, saber e do ser (FANON, 2008), discutidas nas próximas seções.

### **Decolonialidade e Ética Ubuntu na Produção do Conhecimento Científico Experimental**

Como já salientamos nos aspectos introdutórios deste texto, muito se avançou nas pesquisas acerca da experimentação científica, tanto no campo didático-pedagógico quanto no cenário epistêmico pós-positivista. No entanto, poucas reflexões na área da Química foram pautadas visando refletir acerca da possibilidade de discussões éticas a partir da experimentação na educação em Química.

#### **Estudos decoloniais: um olhar “outro”**

Colonialidade é o padrão de poder criado pelo colonizador<sup>1</sup> para controlar a subjetividade dos povos colonizados (QUIJANO, 2005). Segundo Storti e Sanchez (2017), a existência desses padrões se configura em diferentes hierarquias, isto é, as relações de poder na colonialidade, nas esferas econômica, política, culturais e ambientais, não terminaram. Esse padrão criou outras maneiras de controle, mesmo após a independência e o fim do controle dos países coloniais. Neste sentido, a noção de decolonialidade parte da premissa da negação da colonialidade. O pressuposto é que, enquanto Brasil, deixamos de ser colônia de Portugal em 1822, mas os padrões de colonialidade permanecem fortes em nossa vida até a atualidade.

A colonialidade se estabelece na modernidade a partir de vários mitos construídos em torno deste conceito, no intuito de dar robusta sustentação a esta ideia. Entre os mitos destacamos a história única, o milagre grego e a racialização humana como artefato de

---

<sup>1</sup> Modo como se intitulou o povo sequestrador, genocida e invasor.

rebaixamento existencial. No que tange a questão da raça, Fanon (2008) nos apresenta que a colonialidade é articulada à construção do conceito de raça, e se manifesta em três dimensões, a saber: a colonialidade do ser, do saber e do poder.

A colonialidade do ser parte da modulação da existência dos indivíduos e é a dimensão ontológica da colonialidade que se afirma na violência da negação do outro (CARNEIRO, 2005). Decorrente do eurocentrismo moderno, eminentemente antropocêntrico, produtor de estereótipos e definidor de critérios de humanidade. Por sua cor e raízes ancestrais, os seres diferentes do padrão europeu ficam marcados pela inferiorização, subalternização, desumanização, pela não existência, tornando invisíveis suas racionalidades e a dignidade de sua humanidade. A colonialidade do ser então se consolida por meio da violência ontológica projetada para destruir imaginários, identidades, sentidos, existências (MELO, 2019).

No âmbito da colonialidade do poder, Quijano (2005) nos aponta para as relações de poder construídas a partir do projeto da colonização europeia na América que articulou o colonialismo imperial e a ciência ocidental, a partir da ideia de raça como instrumento de classificação hierárquica e controle social. Na colonialidade do poder, a raça superior, constituída de homens brancos, cristãos, europeus, tem direito à dominação, e as demais raças inferiores são subjugadas.

A colonialidade do saber, por sua vez, impõe o saber europeu como marco referencial de conhecimento verdadeiro e avançado frente a todos os outros tipos de conhecimento que são tomados como inferiores, desconsiderando assim a existência de outras racionalidades e formas de conhecer e interpretar o mundo. Dessa maneira, a ciência moderna tem a concessão do monopólio da distinção universal entre o verdadeiro e o falso. A ciência moderna é transformada em único conhecimento válido e, portanto, enquadra tudo aquilo que está fora do limite do rigor científico como ignorante. Trata-se de um saber, com bases no eurocentrismo, que se coloca como modelo, como monopolizador da razão, e que opera pela violência epistêmica que gera uma subalternização de saberes outros, calcados em lógicas distintas (MIGNOLO, 2008).

Decolonialidade é a tentativa de superação dessas diversas formas de colonialidade implementadas contra esses grupos considerados subalternos, pelos diversos sujeitos, relações e mecanismos de controle, discriminação e negação da modernidade/colonialidade (WALSH, 2009). Processos esses de discriminação e negação legitimados pelo epistemicídio<sup>2</sup> (SANTOS; MENESES, 2010) ou pela pilhagem epistêmica<sup>3</sup> (FREITAS, 2016).

---

<sup>2</sup> Desqualificação e destruição das formas autônomas de produção de conhecimento de povos subalternizados.

<sup>3</sup> Expropriação dos recursos, da produção intelectual e das tecnologias dos povos colonizados, ou seja, que não são basilares no modo de pensar ocidental.

Quando citamos sobre experimentação, o/a leitor/a desse artigo, provavelmente, criou em sua cabeça uma representação sobre cientistas, laboratórios, ou até mesmo sobre experimentos realizados nas muitas salas de aula. Poucas pessoas associaram a experimentação a violações de Direitos Humanos, a subalternização da população negra, a desumanização de mulheres, etc. Entender que tais pontos podem estar presentes em aulas que se proponham discutir sobre experimentação contribui para formar pessoas para que tais crimes não voltem a ocorrer; formar pessoas com um olhar de indignação diante da violência – interpretando-a e combatendo-a. Formar pessoas com/para tais discussões permite ampliar dimensões éticas e ampliar nosso entendimento como seres humanos.

### **A Ética Ubuntu na Produção do Conhecimento Científico Experimental**

Ubuntu é uma ética e uma filosofia de origem africana que busca entender a sociedade de uma maneira mais integral e solidária (NOGUERA, 2012). É uma palavra originária do idioma *kibundu* e não tem uma tradução exata para a língua portuguesa, cuja ideia é “minha existência está conectada à existência do outro”. Sintetiza uma concepção de humanidade típica dos povos de matriz *bantu*, que difere da concepção autocentrada de sujeito implícita no ideário Iluminista e, portanto, vai além da dualidade indivíduo/coletividade expressa em vários pensamentos ocidentais (RAMOSE, 2002). Na concepção Ubuntu, ética é uma forma de reprodução da existência humana que nós compreendemos como a extensão do outro.

*Umuntu ngumuntu ngabantu* (em português: Uma pessoa é uma pessoa através de outras pessoas) é um provérbio dos/as Zulus que ilustra bem o espírito da filosofia Ubuntu. Este típico modo de pensar e de agir está presente em boa parte do continente africano, pertencendo aos povos *bantu*. Essa designação resulta da predominância de um determinado grupo linguístico na região. “Existe no continente africano uma diversidade imensa de línguas e de culturas, sendo que podemos reconhecer neste conjunto uma unidade cultural, que Diop (2010) denomina como a unidade na diversidade” (KASHINDI, 2015).

Ubuntu aponta para uma existência marcada pela convivência harmoniosa com o outro. Dessa forma, a concepção central que dá vida a essa filosofia traduz-se em respeito que se converte na valorização do humano (*mntu*) e da natureza (*kintu*). O termo “nós” aplica-se, evidentemente, à outra pessoa (*mntu*), tanto a nível individual quanto coletivo, apontando para uma existência amparada pela intersubjetividade. Contudo, o “nós” também pode se referir à natureza (*kintu*). Neste caso, ele indica que não há existência para a pessoa humana senão uma existência situada por meio da natureza. Dito de outra forma, o ser humano é com o outro que é humano e a natureza. Isto implica em afirmar que agredir, desrespeitar e colocar

em risco a pessoa humana e/ou a natureza significa negar Ubuntu e agir de modo contrário à sua ética e a sua própria existência.

Neste sentido, pensar o uso de mulheres majoritariamente negras da América Central como cobaias em experimentos testes da pílula anticoncepcional nos leva a crer que esse processo de alterização positiva não foi desenvolvido, que elas não são reconhecidas como “O Outro”, análogo àqueles/as que produziam essa ciência branca, higienizada e higienizadora; não eram tidas como humanas, uma herança histórico-estrutural-racial que o escravismo nos trouxe. Aqui não falamos de raça como um constructo puramente biológico que recentemente foi constatado como inexistente, mas como um artefato social baseado em relações de poder que impõe limites de mobilidade em toda a dimensão existencial de grupos sociais a partir de suas vinculações raciais, de base geralmente fenotípica. O filósofo camaronês Achille Mbembe nos dirá que:

Para nós, só é possível falar da raça (ou do racismo) numa linguagem fatalmente imperfeita, dúbia, diria até inadequada. Por ora, bastará dizer que é uma forma de representação primária. Incapaz de distinguir entre o externo e o interno, os invólucros e os conteúdos, ela remete, em primeira instância, aos simulacros da superfície. Vista em profundidade, a raça é ademais um complexo perverso, gerador de temores e tormentos, de perturbações do pensamento, mas sobretudo de infinitos sofrimentos e, eventualmente de catástrofes. Em sua dimensão fantasmagórica é uma figura da neurose fóbica, obsessiva e, por vezes, histérica. De resto, consiste naquilo que se consola odiando, manejando o terror, praticando o alterocídio, isto é, constituindo o outro não como semelhante a si mesmo, mas como objeto propriamente ameaçador, do qual é preciso se proteger, desfazer, ou ao qual caberia simplesmente destruir, na impossibilidade de assegurar seu controle total. (MBEMBE, 2018, p. 27)

Segundo a filósofa brasileira Sueli Carneiro (2005), esse alterocídio citado por Mbembe é fruto da colonialidade do ser, pois esta parte da modulação da existência dos indivíduos. Neste sentido, a colonialidade do ser é a dimensão ontológica da colonialidade que se afirma na violência da negação do outro, decorrente do eurocentrismo moderno, eminentemente antropocêntrico, produtor de estereótipos e definidor de critérios de humanidade. Por sua cor e raízes ancestrais, os seres diferentes do padrão europeu ficam marcados pela inferiorização, subalternização, desumanização, pela não existência, tornando invisíveis suas racionalidades e a dignidade de sua humanidade. A colonialidade do ser então se consolida por meio da violência ontológica projetada para destruir imaginários, identidades, sentidos, existências, humanidades (MELO, 2019). A filósofa Grada Kilomba nos ajuda nesse sentido ao confrontar uma perspectiva do feminismo generalizante que trata a mulher enquanto o outro do homem, como se esta fosse um ser universal. Ela nos traz a concepção da mulher negra como duplamente alterizada negativamente, o outro do outro:

A mulher negra só pode ser o outro, e nunca si mesma. [...] Mulheres brancas tem um oscilante status, enquanto si mesmas e enquanto o “outro” do homem branco, pois são brancas, mas não homens; homens negros exercem a função de oponentes

dos homens brancos, [...], pois são homens, mas não brancos; mulheres negras, entretanto, não são nem brancas, nem homens, e exercem a função de o ‘outro’ do outro (KILOMBA, 2012, p.124).

Na perspectiva da colonização, o mundo europeu não só foi capaz de solapar novos territórios, explorando corpos e expropriando riquezas naturais e intelectuais. Ele foi além, pilhando conhecimentos, negando culturas, destruindo padrões estéticos, construindo na mente dos povos sequestrados e escravizados um ideário de autonegação, uma espécie de “escravidão mental” que faz com que sempre seja refletido para essas pessoas um olhar de inferiorização em todos os sentidos. Por esta razão, a população africana em diáspora não se reconhece como os primeiros povos a habitar o mundo, como produtores milenares de conhecimento, como belos, como igualmente humanos. O padrão de colonialidade europeu criou uma narrativa histórico-universal monocultural, a qual prevê um mundo centrado na Europa, tendo-a como “velho mundo” mesmo já se sabendo que o fóssil humano mais antigo encontrado na terra foi encontrado no leste africano.

A ideologia eurocentrista extraída do modelo racista ignora e invisibiliza a pluralidade do dinamismo produtivo das diferentes formas de organizações sociais, dos modos de pensar e reproduzir a existência geopoliticamente singulares, inferiorizando as demais formas, almejando se autoestabelecer como naturalmente hegemônica, conforme expressa Duseel (2005, p.12):

Esta visão é duplamente falsa: em primeiro lugar, porque, como veremos, fatidicamente ainda não há uma história mundial (mas histórias justapostas e isoladas: a romana, persa, dos reinos hindus, de Sião, da China, do mundo meso-americano ou inca na América, etc.). Em segundo lugar, porque o lugar geopolítico impede-o de ser o “centro” (o Mar Vermelho ou Antioquia, lugar de término do comércio do Oriente, não são o “centro”, mas o limite ocidental do mercado euro-afro-asiático).

O eurocentrismo, em sua tendência universalizante epistêmica, impõe uma superioridade falaciosa criada com intuito de proteger sua hegemonia da crítica, por meio do domínio do modo de produzir o pensamento, como afirma Grosfoguel (2008, p 125):

Justamente, o êxito do sistema-mundo colonial/moderno reside em levar os sujeitos socialmente situados no lado oprimido da diferença colonial a pensar epistemicamente como aqueles que se encontram em posições dominantes. As perspectivas epistêmicas subalternas são uma forma de conhecimento que, vindo de baixo, origina uma perspectiva crítica do conhecimento hegemônico nas relações de poder envolvidas.

Esse mecanismo de dominação tem seu êxito por justamente ser a-histórico, dentro de um processo epistemicida, impedindo o colonizado de reconhecer a sua colonização atemporal. De acordo com Quijano (2005), a modernidade é um dos mitos da colonialidade.

Neste sentido, a Europa emerge no mundo construindo um padrão hierárquico dominador, que se pauta em dicotomias falaciosas como moderno versus tradicional, civilizado versus bárbaro, razão versus emoção, científico versus místico, dentre outros, para se fazer valer de um lugar, pretensamente por eles criado, de superioridade. Nessa pretensa superioridade, os padrões de colonialidade europeia criaram em todo mundo “máscaras brancas” nas tentativas culturais de aceitação social. É como se fosse possível pessoas negras se embranquecerem em todas as suas dimensões existenciais: ética, estética, religiosa, epistêmica, etc., no sentido de se ajustarem ao padrão de humanidade proposto pelo modelo ocidental (FANON, 2008).

Esse processo de desumanização negra aqui trazida como alterocídio, além do período da escravização nas américas, foi fortemente presenciado nos séculos XIX e XX – e com isso não dizemos que ficou no passado – com o avanço das Ciências empíricas. Em se tratando das Ciências Médicas podemos enunciar alguns casos, no Quadro 1:

**Quadro 1** – Processos de desumanização negra nas Ciências Médicas

<b>Caso 1</b>	O médico estadunidense James Marion Sims é considerado o pai da ginecologia moderna. Ele atuou, na segunda metade do século XIX e foi responsável por desenvolver a cura cirúrgica da fistula vesico-vaginal, uma condição que afeta mulheres. Suas descobertas, porém, foram possíveis pelo uso sistemático de mulheres negras escravizadas em seus experimentos, muitas vezes sem anestesia. Dez mulheres escravizadas foram centrais nos experimentos realizados, entre elas Anarcha, Lucy e Betsy, que deveriam ser reconhecidas como as precursoras das ciências ginecológicas, não Sims, comumente reconhecido como pai da ginecologia moderna (LIMA, 2016).
<b>Caso 2</b>	A jovem estadunidense Henrietta Lacks, que nasceu em 1920 e morreu de câncer do colo uterino em 1951, protagoniza um caso extremamente problemático de empiria. Ela foi a doadora involuntária de uma cultura de células cancerosas, popularmente conhecidas como células HeLa, muito utilizada em pesquisas médicas. Tais células foram cultivadas quando Lacks recebia tratamento no Johns Hopkins Hospital. Seu câncer produzia metástases anormalmente rápidas e após o óbito suas células continuaram sendo cultivadas para estudo de sua impressionante longevidade, sendo enviadas até para o espaço, para experiências sob gravidade zero, além de usadas em experimentos e pesquisas contra o câncer, a AIDS, os efeitos da radiação, o mapeamento genético, dentre outros (PAIVA, 2019).
<b>Caso 3</b>	Sarah Baartman foi uma mulher negra sul-africana que foi exibida como atração em circos e feiras europeias de exposição científica, na categoria “fenômenos bizarros humanos”, até a sua morte, em 29 de dezembro de 1815. Seu cérebro, esqueleto e órgãos sexuais continuaram sendo exibidos em um museu de Paris até 1974 e só retornaram à África em 2002, após a França concordar com um pedido feito por Nelson Mandela (PAIVA, 2019).

**Fonte:** Autoria própria.

Poderíamos expor neste artigo muitos outros processos de desumanização de mulheres negras pelas ciências a partir de seus processos experimentais de produção de conhecimentos.

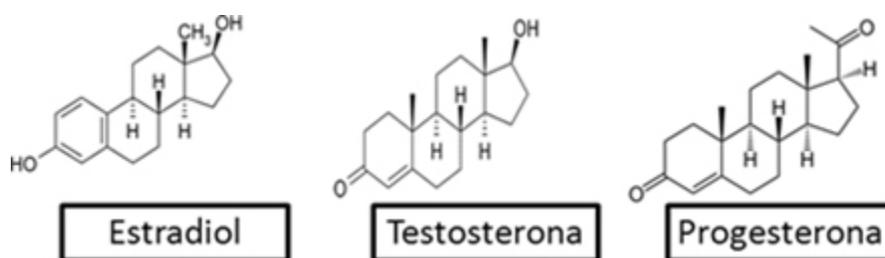
Sim, saberes foram produzidos, que possivelmente salvaram outras vidas, mas à custa do apagamento e da coisificação desse outro, indissociável a nós a partir da perspectiva ética *Ubuntu*.

Nas próximas linhas nos propomos a tratar especificamente do caso que compõe o objeto deste artigo: a discussão ética na produção do conhecimento científico-químico de base experimental a partir de testes humanos, tendo como referente o caso do uso de mulheres haitianas e porto-riquenhas, durante as décadas de 1950 e 1960, como cobaias no uso das pílulas anticoncepcionais.

### A Produção da Pílula Anticoncepcional: Vale Tudo nas Ciências?

A pílula anticoncepcional é um comprimido que tem em sua base a utilização de uma combinação de hormônios, geralmente estrogênio e progesterona sintéticos, que inibem a ovulação. Este comprimido foi uma das maiores invenções do século XX visto que propiciou a emancipação da mulher, no sentido de gerar mais controle sobre seu próprio corpo optando por engravidar ou não e, se sim, em qual momento de sua vida gestar. No entanto, um episódio acerca do seu desenvolvimento traz à tona um lado obscuro da ciência: os experimentos-testes da pílula anticoncepcional em mulheres haitianas e porto-riquenhas.

O desenvolvimento da pílula anticoncepcional foi possível por conta dos estudos realizados pelo químico afro-estadunidense Percy Lavon Julian (1899-1975), pioneiro na síntese química industrial em larga escala dos hormônios humanos, esteroides, progesterona e testosterona, cujas estruturas estão apresentadas na figura 1, a partir de esteroides vegetais, tais como estigmasterol e sitosterol. Seu trabalho serviu como base para a produção da indústria de medicamentos esteroides de cortisona, outros corticosteroides e, como já mencionado, da pílula anticoncepcional.



**Figura 1** – Estrutura molecular do Estradiol, da Testosterona e da Progesterona  
Fonte: Wikipédia

Como é sabido, a pílula anticoncepcional é um método contraceptivo, no entanto, práticas contraceptivas são realizadas pela humanidade há milhares de anos. Entretanto, foi na metade do século XX que o biólogo estadunidense Gregory Goodwin Pincus (1903-1967),

juntamente com sua equipe de pesquisadores, iniciou os experimentos em animais utilizando hormônios orais, com o intuito de produzir um medicamento contraceptivo. Depois do sucesso de testes, não consensuais na comunidade científica, em animais mamíferos, estes cientistas estavam confiantes de terem produzido um contraceptivo oral. Porém, sem um teste clínico humano em larga escala, dificilmente o medicamento seria aprovado. Foi quando Pincus visitou Porto Rico em 1955 e projetou que aquele seria o ambiente ideal para os testes, pois, segundo ele, não havia ali a influência cultural e/ou religiosa que se opunha à ideia de controle de natalidade. Além disso, as candidatas aos testes eram ideais por serem mulheres, majoritariamente negras, pobres e com baixo grau de instrução, sendo facilmente monitoradas. Ele argumentava que, se aquelas mulheres fossem capazes de usar o contraceptivo oral da maneira correta, qualquer outra mulher também conseguiria (QUINTANILLA, 2004).

De acordo com Dandan e Brunton (2018), apesar dos efeitos colaterais e da morte de três mulheres que foram submetidas aos testes clínicos realizados por estes pesquisadores em Porto Rico e Haiti, o uso do anticoncepcional como método contraceptivo foi considerado em sucesso. Atualmente são uma das classes de medicamentos mais utilizadas no mundo. Entretanto, cabe, do ponto de vista ético, pensar porque aquelas mulheres não foram de fato vistas como O outro, não foram devidamente orientadas e avisadas sobre os possíveis efeitos colaterais e todos os riscos envolvidos. É papel da ciência problematizar tais questões, ou será que vale tudo na lógica da produção acadêmica? É mais importante a dignidade de qualquer vida humana ou o destaque científico e os lucros da indústria farmacêutica?

No escopo dos conteúdos de química, visto que a nossa área de atuação é o Ensino de Química, é possível articularmos o referido contexto da pílula anticoncepcional no âmbito da educação de nível superior ao ensino do componente curricular Bioquímica ou outro correspondente; em contrapartida, na escola básica podemos estabelecer uma conexão com o estudo de química orgânica, por exemplo, no estudo das funções orgânicas. Na representação das estruturas químicas das moléculas dos hormônios estradiol, testosterona e progesterona, destacadas na figura 1, podemos identificar grupos funcionais característicos das funções orgânicas fenóis, álcoois, aldeídos, cetonas, havendo assim a possibilidade do estudo da identificação dessas funções, nomenclaturas de suas moléculas e suas propriedades físicas, tais como solubilidade em água, ponto de ebulição e de fusão.

Nesse sentido, após o estudo é importante o/a professor/a, após a abordagem temática, generalizar o conteúdo para outros temas de modo que os/as jovens não reduzam o entendimento e a ocorrência das funções orgânicas apenas ao contexto hormonal.

## Considerações Finais

Como já destacado inicialmente, neste trabalho, nos propomos a deixar em evidência as possibilidades de discussões éticas a partir da experimentação no Ensino de Química. Além do trato didático-pedagógico da experimentação, notamos também abordagens epistemológicas que visam discutir a natureza da ciência a partir da introdução deste recurso como demarcador ou não de conhecimento científico, bem como de construções de narrativas acerca dos “bastidores” da Ciência. Entretanto, em se tratando destes “bastidores” e de perspectivas filosóficas acerca da experimentação na ontologia da Química, pouco se tem discutido acerca dos aspectos éticos referentes a estes processos.

Neste sentido, exploramos neste ensaio teórico um aspecto da experimentação no Ensino de Química pouco abordado na área, pois parece ser um tema mais associado ao ensino de ciências biológicas. No entanto, o racismo científico não é exclusivo de determinados ramos da ciência, ele está por traz de toda a prática científica, pois pessoas fazem ciência, e estas vivem em uma sociedade pautada no racismo estrutural que forja diariamente desde os seus nascimentos as suas subjetividades referentes a si e, principalmente, ao olhar que lançam sobre o outro.

No caso em questão, houve a intersecção das opressões de raça, gênero e classe, em que mulheres negras haitianas e porto-riquenhas foram utilizadas na segunda metade do século passado como cobaias em experimentos científicos correlatos ao desenvolvimento da pílula anticoncepcional. É importantíssimo problematizar em sala de aula os avanços ocasionados por este medicamento, bem como, no caso do ensino de Química, discutir conteúdos relacionados a sua constituição. Contudo, não é de menos importância o debate acerca das questões epistemológicas e ontológicas condizentes ao processo de produção da pílula. É necessário que os/as estudantes entendam as razões por traz da desumanização destas mulheres, pois estas, sem dúvida, dialogam com vivências cotidianas desta juventude que se depara com questões racistas, machistas e classistas diariamente, ou na condição de opressores ou de oprimidos, sem necessariamente refletir sobre estas vivências e a superação destes processos.

Por fim, pensamos que outros trabalhos neste sentido precisam ser desenvolvidos com o intuito de lançar um olhar de cunho ético sobre a experimentação também no Ensino de Química, buscando estabelecer limites humanitários frente às práticas empíricas também nesta ciência. A filosofia *Ubuntu*, enquanto um pensamento ancestral africano de auto identificação no outro como parte integrante de “mim”, nos aponta um caminho harmonioso nesta direção.

## Referências

- CARNEIRO, Aparecida Sueli. *A Construção do Outro como Não-Ser como fundamento do Ser*. 339f. 2005. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001465832> Acesso em 10 fev. 2021.
- CORTINA, Adela. *Cidadãos do mundo: para uma teoria da cidadania*. São Paulo: Edições Loyola, 2005.
- DANDAN, Randa Hilal; BRUNTON, Laurence L. (Orgs.). *Manual de farmacologia e terapêutica de Goodman & Gilman*. 2. ed. Porto Alegre: AMGH, 2018.
- DIOP, Cheikh A. *The cultural unity of black Africa*. Chicago: Third World Press, 1990.
- DUSSEL, Enrique C. *Europa, modernidade e eurocentrismo*. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2005.
- FANON, Frantz. *Pele negra, máscaras brancas*. Salvador: EDUFBA, 2008.
- FREITAS, Henrique. *O Arco e a Arqué: ensaios sobre literatura e cultura*. Salvador: Editora Ogum's, 2016.
- GALIAZZI, Maria C.; GONÇALVES, Fábio P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova*, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422004000200027>
- GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf> Acesso em 10 fev. 2021.
- GONÇALVES, Fábio. P.; MARQUES Carlos. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.11, n.2, p.219-238, 2006. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/494> Acesso em 10 fev. 2021.
- GONÇALVEZ, Raquel. P. N.; GOI, Mara. E. J. Uma revisão de literatura sobre o uso da experimentação no ensino de química. *Comunicações*, v.25, n.3, p. 119-140, 2018. <https://doi.org/10.15600/2238-121X/comunicacoes.v25n3p119-140>

GROSGOUEL, Ramón. Para descolonizar os estudos de economia política e os estudos pós-coloniais: transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, n. 80, p. 115–147, 2008. Disponível em:

<https://journals.openedition.org/rccs/697>. Acesso em 10 fev. 2021.

KASHINDI, Jean-Bosco. K. *Metafísicas africanas: eu sou porque nós somos*. 2015.

Disponível em: <http://muitoalem2013.blogspot.com.br/2015/10/ubuntu-eu-sou-porque-nos-somos.html>. Acesso em: 16 ago. 2019.

KILOMBA, Grada. *Plantation memories: episodes of everyday racism*. Munster: Unrast, 2012.

KRASILCHIK, Mirian. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *Perspectiva*. v.14, n.1, p. 85-93, 2000. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 16 ago. 2021.

LIMA, Juliana D. Anarcha, Lucy e Betsy: as escravas mães da ginecologia moderna. *Nexo Jornal*, 2016. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2016/12/03/Anarcha-Lucy-e-Betsy-as-escravas-m%C3%A3es-da-ginecologia-moderna>. Acesso em: 16 ago. 2019.

MARSHALL, Thomas. H. *Cidadania, classe social e status*. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

MBEMBE, Achille. *Crítica da Razão negra*. São Paulo: N-1 edições, 2018.

MELO, André C. *Biodiversidade: narrativas, diálogos e entrelaçamento de saberes da comunidade/escola em um território quilombola do semiárido baiano*. 231f. 2019. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/29825> Acesso em: 16 ago. 2021.

MIGNOLO, Walter. Os esplendores e as misérias da “ciência”: colonialidade, geopolítica do conhecimento e pluri-versalidade epistêmica. In: SANTOS, Boaventura de Sousa (org). *Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências revisitado*. São Paulo: Cortez, 2008.

NOGUERA, Renato. Ubuntu como modo de existir: elementos gerais para uma ética afroperspectiva. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)*, v. 3, n. 6, p. 147-150, 2012. Disponível em: <https://abpnrevista.org.br/site/article/view/358> Acesso em: 16 ago. 2021.

PAIVA, Ayane S. *Princípios de design para o ensino de biologia celular: pensamento crítico e ação sociopolítica inspirados no caso de Henrietta Lacks*. 392f. 2019. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2016. Disponível em:

<https://repositorio.ufba.br/handle/ri/29744> Acesso em: 16 ago. 2021.

PAIVA, Ayane. S.; ALMEIDA, Rosiléia O.; GUIMARAES, Ana Paula M. A história de Henrietta Lacks como inspiração para o ensino de biologia celular voltado para a formação crítica sobre raça e gênero. In: TEIXEIRA, Pedro P.; OLIVEIRA, Roberto D. V. L.; QUEIROZ, Glória R. P. C. (Org.). *Conteúdos Cordiais: Biologia humanizada para uma escola sem mordação*. 1ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019, p. 49-68.

QUIJANO, Anibal. *Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina*. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2005.

QUINTANILLA, Ray. Anger at Island's 'Pill' Test Lingers: some women were Unwitting subjects of birth control in 1950s and 60s Puerto Rico. *The Orlando Sentinel*, 2004.

Disponível em: <https://www.orlandosentinel.com/news/os-xpm-2004-04-05-0404050142-story.html>. Acesso em: 16 ago. 2019.

RAMOSE, Mogobe B. The ethics of ubuntu. In: COETZEE, Peter H.; ROUX, Abraham P. J. (eds). *The African Philosophy Reader*. New York: Routledge, 2002, p.324-330.

SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula (Orgs). *Epistemologia do Sul*. São Paulo: Cortez, 2010.

SILVA, Roberto R.; MACHADO, Patrícia. L.; TUNES, Elisabeth. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, Wildson L. P.; MALDANER, Otávio A. (Orgs.). *Ensino de química em foco*. Ijuí: EdUnijuí, 2010. p. 231-261.

STORTTI, Marcelo; SANCHEZ, Celso. Educação Ambiental Decolonial de Base Comunitária: a Pedagogia dos Afetados pelo setor da Mineração. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 9, 2017. *Anais...*, Juiz de Fora, 2017.

Disponível em: [http://epea.tmp.br/epea2017\\_anais/pdfs/plenary/0074.pdf](http://epea.tmp.br/epea2017_anais/pdfs/plenary/0074.pdf) Acesso em: 16 ago. 2019.

WALSH, Catherine. Interculturalidad, plurinacionalidad y decolonialidad: las insurgencias político-epistémicas de refundar el Estado. *Tabula Rosa*, n. 9, p. 131-152, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/tara/n9/n9a09.pdf> Acesso em: 16 ago. 2019.

## **SOBRE OS AUTORES E SOBRE A AUTORA**

### **Roberto Dalmo Varallo Lima de Oliveira**

Licenciado em Química pela Universidade Federal Fluminense (2012), Mestre e Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação pelo CEFET-RJ (2017). Foi professor da Escola Básica. Trabalhou entre 2014 e 2017 na Universidade Federal do Tocantins (UFT), entre 2017 e 2019 na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Atualmente, é professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Possui interesse em Educação em Direitos Humanos, Estudos Culturais e Decolonialidades.

### **Bárbara Carine Soares Pinheiro**

Mãe, mulher negra cis, nordestina, professora, escritora, empresária, formada em Química e em Filosofia pela UFBA, mestre e doutora em Ensino de Química pela UFBA/UEFS. Realiza estágio de pós-doutorado na Cátedra de Educação Básica - IEA USP. Atualmente professora adjunta e vice-diretora do instituto de Química da UFBA. Membro permanente do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS). Líder do grupo de pesquisa Diversidade e Criticidade nas Ciências Naturais (DICCINA). Autora de livros, tais como: "@descolonizando\_saberes: mulheres negras na ciência" (finalista do prêmio Jabuti 2021) e "História Preta Das Coisas: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras". Idealizadora, sócia e consultora pedagógica da escola Afro-brasileira Maria Felipa (@escolinhamariafelipa), primeira escola afro-brasileira do Brasil.

### **José Euzébio Simões Neto**

Licenciado em Química pela UFPE (2005). Depois, pegou um "Barro/Macaxeira" para cursar o mestrado e o doutorado em Ensino das Ciências no PPGEC/UFRPE (2009 e 2016, respectivamente). Começou a ser professor em 2002, atuando em projetos, escolas, cursinhos e pré-vestibulares, até que em 2010 foi morar em Serra Talhada, para ser professor da licenciatura em Química na UAST/UFRPE. Depois de passar quase quatro anos na terra de Lampião, atualmente é professor no Departamento de Química da UFRPE, vinculado a área de Ensino de Química. Ainda, é docente permanente no PPGEC (UFRPE) e no PPGECEM (UFPE) e líder do Grupo de Instrumentação e Diálogos no Ensino de Química (GIDEQ). Atua como editor-chefe da REDEQUIM - Revista Debates em Ensino de Química e tem interesse em muita coisa, incluindo Ensino de Química.