



OURO, NÍQUEL, CONGOS E A DIÁSPORA AFRICANA EM GOIÁS: A LEI 10639 NO ENSINO DE QUÍMICA

Juvan Pereira da Silva¹

Anna M. Canavarro Benite²

Resumo: A proposta dessa pesquisa é apresentar os legados culturais deixados pelos/as e negros/as que tiveram a sua mão de obra especializada e escravizada nos garimpos de ouro quando do surgimento do atual estado de Goiás e em particular a cidade de Niquelândia. Esses/as negros/as quando chegam aqui, como em toda a diáspora, reinventam um novo mundo, criam uma identidade partilhada a todos os membros da comunidade, definindo, aprofundando, e fortalecendo seus vínculos uns com os outros e com sua ancestralidade. E uma das maneiras de se fazer essa ressignificação é através das Congadas. Assim apresentamos uma pesquisa, com vistas a implementação da lei 10.639/03 no ensino de química onde contextualizamos o legado cultural deixado pelo/a negro/a africano/a e seus descendentes na cidade de Niquelândia e a extração de níquel, descoberto após a decadência do ouro, naquela cidade.

Palavras-chaves: lei 10639; congadas; ensino de química; constante de formação; complexos.

GOLD, NICKEL, CONGOS AND THE AFRICAN DIASPORA IN GOIÁS: LAW 10639 IN CHEMISTRY EDUCATION

Abstract: The proposal of this research is to present the cultural legacies left by blacks and those who had their specialized and enslaved workmanship in the gold mines when the present state of Goiás appeared and in particular the city of Niquelândia. These blacks, when they arrive here, as in the Diaspora, reinvent a new world, create a shared identity for all members of the community, define, deepen, and strengthen their ties with each other and with their ancestry. And one of the ways to do this resignification is through the Congadas. Thus we present a research, with a view to the implementation of law 10.639/03 in the teaching of chemistry, where we contextualize the cultural legacy left by the Africans and their descendants in the city of Niquelândia and the extraction of nickel, discovered after the decay of Gold, in that city.

Keywords: law 10639; congadas; chemistry teaching; training constant; complexes.

¹ Técnico de laboratório no Instituto de Química (IQ) da Universidade Federal de Goiás, (UFG). Doutorando em Química pelo Programa de Pós-Graduação em Química da UFG, desenvolve sua tese no tema de formação de professores de Química em disciplina experimental com abordagem cultural. Mestre em Química (2005) e bacharel em Química pela UFG (2000). Membro do coletivo CIATA de professorxs, estudantes e pesquisadorxs negrxs do Laboratório de Pesquisa em Educação Química e Inclusão (LPEQI) do IQ/UFG

² Doutora e Mestre em Ciências e Licenciada em Química (UFRJ/ 2005). Professora Associada e Coordenadora do PIBID QUÍMICA da Universidade Federal de Goiás. Coordenadora do Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão- LPEQI da UFG (2006) onde instituiu em 2009 o Coletivo CIATA- Grupo de Estudos sobre a Descolonização do Currículo de Ciências. Ativista do Grupo de Mulheres Negras Dandara no Cerrado. Coordenadora da Rede Goiana Interdisciplinar de Pesquisas em Educação Inclusiva- RPEI. Atua na área de Ensino de Química com foco nos seguintes temas: cultura e história africana no ensino de ciências, ensino de ciências de matriz africana e da diáspora, cibercultura na educação inclusiva e políticas de ações afirmativas.



OR, NICKEL, CONGOS ET LA DIASPORA AFRICAINE EN GÓIAS: LA LOI 10639 DANS L'ENSEIGNE DE CHIMIQUE

Résumé: Le but de cette recherche est de présenter l'héritage culturel laissé par les noirs/noires qui avaient en leurs main de œuvre spécialiste de et réduit en esclavage dans les mines d'or lors de l'émergence de l'état actuel de Goiás et en particulier la ville de Niquelândia. Ces noirs/noires quand arrivent ici, comme dans la diaspora, réinventer un monde nouveau, créer une identité commune à tous les membres du milieu communautaire, l'approfondissement et le renforcement de leurs liens entre eux et avec leurs ancêtres. Et l'une des façons de le faire est à travers les Congadas. Donc, nous présentons une enquête avec une vue de la mise en œuvre de la loi 10.639/03 dans l'enseignement de la chimie où contextualiser l'héritage culturel laissé par noir/noire un africain/africaine a et ses descendants dans la ville de Niquelândia et l'extraction de nickel, découvert après la désintégration or, dans cette ville.

Mots-clés: Loi 10639; congadas; enseigne de chimie; constante de formation; complexe

ORO, NÍQUEL, CONGOS Y LA DIÁSPORA AFRICANA EN GOIÁS: LA LEY 10639 EN LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA

Resumen: La propuesta de la pesquisa es presentar los legados culturales dejados por los/las negros/as que tuvieron su mano de obra especializada y esclavizada en las minas de oro en el surgimiento de la actual provincia de Goiás y en particular la ciudad de Niquelândia. Eses/as negros/as cuando llegan aquí, como en toda su diáspora, reinventan un nuevo mundo, en la producción de una identidad compartida con todas las personas de la comunidad, definiendo, profundizando, y fortaleciendo sus vínculos unos con los otros y con su ancestralidad. Una de las maneras de hacerlo es por medio de la resignificación y a través de las Congadas. Así presentamos una pesquisa, con vistas a la implementación de la ley 10.639/03 en la enseñanza de química donde contextualizamos el legado cultural dejado por los/as negro/a africano/a y sus descendientes en la ciudad de Niquelândia y la extracción de níquel, descubierto después de la decadencia del oro, en aquella ciudad.

Palabras-clave: ley 10639; congadas; enseñanza de química; constante de formación; complejos

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação das Relações Étnico-Raciais (ERER) e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana “as tecnologias de agricultura, de beneficiamento de cultivos, de **mineração** e de edificações trazidas pelos escravizados”, (Brasil, 2004, p. 22) devem ser levadas em conta quando da implementação da Lei 10639/03, pelas diferentes instituições educacionais. Assim, o conhecimento sobre mineração e sobre garimpo do ouro trazido pelos africanos escravizados quando da fundação da antiga Capitania de Goiás (atuais estados de Goiás e Tocantins) e o legado cultural deixaram esses a seus descendentes para a atividade de



mineração, que ainda hoje é praticada em Goiás é a temática desta investigação.

Após a descoberta do ouro em Minas Gerais na última década do século XVII e em Cuiabá em 1719, situado entre Minas-São Paulo e Cuiabá, o ouro goiano não podia ficar oculto por muito tempo. Dessa maneira:

Em 1720, três paulistas da vila de Santana de Parnaíba, Bartolomeu Bueno da Silva, João Leite da Silva Ortiz e Domingos Rodrigues do Prado, escreveram ao Soberano oferecendo-se a organizar a sua custa uma bandeira ao sertão da capitania, destinada ao descobrimento de minas [...] (Palacin, 1979 p.18).

No ano seguinte o rei respondeu e delegou ao governador Rodrigo César de Menezes a assinatura do contrato. Este o fez e firmou com Bueno e seus companheiros o termo de compromisso que lhes concedia a passagens dos rios, “os cargos de Superintendente das minas a Bartolomeu Bueno, guarda-mor a Ortiz e escrivão a Antônio Ferraz e dava-lhes um regimento, pelo qual haviam de governa-se durante a expedição”. (Palacin, 1979 p.18). Atribuição constante no regimento era a descoberta de minas de ouro, prata e outros haveres.

Dessa maneira, Goiás entra na história como as Minas dos Goyazes tendo como pano de fundo o ouro. Pouco depois de Bueno retornar de São Paulo ele:

Funda solenemente o primeiro arraial, o arraial de Sant`Anna. Entre morros, numa quebrada no sopé da Serra Dourada, muito próximo das nascentes do Rio Vermelho, a nova povoação – que deveria converter-se doze anos depois em vila e tornar-se Capital-, geograficamente se encontra deslocada, como centro de operações no território goiano, e climaticamente exposta aos rigores de uma insolação concentrada, sem ventilação (Palacin, 1979 p.25).

Mesmo com todas essas características adversas o fato é que existia por aqui ouro e água, e isto foi o bastante. Seguindo esses critérios é que vão surgindo os demais Arrais e em 1804 a Capitania de Goyaz contava com duas Correições³: de Vila Boa (ao sul) e a do Norte (sede principal, São João das Duas Barras). A Correição de Vila Boa possuía sete Julgados⁴ e 17 Arraiais a Correição do Norte possuía também sete Julgados e vinte e dois Arraiais.

³ Os Termos de Correições, registrados nos livros de atas da câmara de Vila Boa, compõem-se de narrativas que transcrevem o processo de fiscalização, realizado periodicamente, referente aos vários aspectos de controle sobre vida urbana, exercida pela municipalidade através do direito de almotaxaria. LEMES, Fernando Lobo Poder local e rede urbana nas minas de Goiás. HISTÓRIA, São Paulo, 28 (1): 2009

⁴ Pequeno governo municipal que tinha sobre o seu poder vários outros Arrais. Op. Cit.



[...]a capitania de Goiás estava constituída, durante o século dezoito, por 14 julgados, sete em cada região. Os sete julgados do Norte eram Porto Real, Natividade, Conceição do Norte, Arraias, São Félix, Cavalcante e Traíras. Os sete da comarca do Sul eram Crixás, Pilar de Goiás, Meia Ponte, Santa Luzia, Santa Cruz, Araxá e Desemboque (ROCHA, 2001 citado por Lemes 2009, p.398-399).

Habitaram esses Arraias gente das mais diferentes matizes étnicas (brancos/as, negros(as):pardos/as e pretos/as e indígenas), “e nos primeiros anos do século XVIII já passavam de mais de trinta mil pessoas, homens e mulheres, jovens e velhos, pobres e ricos, nobres e plebeus, escravizados e escravizadas”. (Palacin, 1979, p12). Em 1792, ano que se registrou o maior número de negros/as na Capitania de Goyaz, eram um total de 38533 homens e mulheres, a maioria escravizados/as e representavam cerca de 60 a 80% da população das vilas mineradoras. “Os africanos foram escravizados para trabalhar nas minas de ouro por quase um século. O ouro foi descoberto nos anos de 1720, no rio Vermelho, e logo depois os portugueses fundaram a Vila Boa de Goiás, que mais tarde transformaram na capital da capitania de Goiás” (Karasch, 2012, p.129).

“Na Correição de Vila Boa, habitavam 65,4% de negros/as e o restante habitavam na Correição do Norte. Dos 34,6% da população negra da Capitania de Goyaz, habitantes da Correição do Norte, 5328 ou 39,9% habitavam no Julgado de Traíras”, (Karasch, 2012, p.131). Este Julgado, atual município de Niquelândia, era o mais importante da Correição do Norte e contava com nove Arraias o que equivale a 64% dos arraiais de toda essa correição.

Descoberto pelos bandeirantes, Manoel de Souza Bastos e Antônio Rodrigues Tomar, esses vindos do Arraial de Meia Ponte, hoje Pirenópolis, após desavenças com Bartolomeu Bueno, no início de 1735, o julgado de Traíras foi criado através de um alvará Real em 10 de janeiro de 1755. Na época de sua criação militavam no seu fórum mais de trinta advogados, já estava formado o regimento de milícia civil, ficava sediada ali também a companhia de cavalaria do 2º regimento da Capitania, corpo de milícia de alto prestígio. “E o ouro abundante da então fabulosa mina de Cocal, era o que alimentava a opulência geral” (Bertran, 2002, p. 56-57).

Já em 1750 notava-se a presença da Igreja na cidade que viria a ser a Capital do Níquel. “Nessa época já existia a confraria do Santíssimo Sacramento da Igreja de N. Sr^a. da Conceição de Traíras, a irmandades dos pardos de Boa Morte e São Gonçalo, a de N. Sr^a. Abadia de Muquém, a de nosso Sr. Dos Passos” (Bertran, 2002, p. 57-58). Já existiam



também as irmandades de negros/as de Nossa Senhora do Rosário e de Santa Ifigênia.

Depois de Vila Boa o julgado de Traíras era o mais importante da Capitania e em alguma época chegou a ser o mais importante da terra dos Goyazes. Existem relatos por partes de descendentes dos moradores na época do império, que aquele lugar um dia recebeu o Príncipe Dom Pedro I (o colonizador). “Elza conta orgulhosa que Traíras já foi capital do Brasil por 24 horas. “Dom Pedro I em viagem por aqui, se hospedou em um casarão, hoje em ruínas, e assinou o decreto”, afirma ela. (Martinez, 2011, p.6).

Para além das representações sociais (a sedução do colonizado por seu algoz- o colonizador) desveladas na citação acima, nota-se a presença da oralidade, um dos valores civilizatórios africanos, elemento que em diferentes contextos serve para manter e ressignificar as tradições e as culturas africanas, no antigo povoado de traíras, no território brasileiro e em toda a diáspora africana. Uma das tradições que permanece até os dias atuais é a “Congada de Santa Efigênia⁵ do antigo Arraial de São José do Tocantins (arraial pertencente ao Julgado de Traíras), atual Niquelândia, sendo o compromisso da Irmandade de Santa Efigênia datado de 1753” (Moraes apud Rios, 2011, p.1). Assim como nas demais congadas brasileiras

[...] há nesta festa a predominância de traços próprios dos povos centro-africanos, pertencentes ao grande tronco linguístico cultural banto, que caracterizam o catolicismo negro, mas há igualmente elementos que indicam alguma influência de sudaneses e iorubás, não excluída tampouco a possibilidade de contatos com os índios Avá-canoeiros, que tinham presença forte na região (Viana, 2011, p.3).

“No entanto, diferentemente de outras festas, a festa de Santa Efigênia é realizada por um único grupo, “os Congos”, que não visitam outras festas e não recebem visitas de outros ternos”. (Rios, 2011, p.6). “A festa, em sua organização atual, presta homenagem a duas Santas: Santa Ifigênia e Nossa Senhora do Carmo. Cada uma delas possui sua própria corte composta por imperador ou imperatriz, príncipe ou princesa e juiz ou juíza” (Viana, 2011, p.4).

Na corte cada membro tem uma função:

Imperador e Imperatriz: São os principais festeiros. Um é da corte de Santa Efigênia e o outro da corte de Nossa Senhora do Carmo. Têm compromisso com

⁵ Alguns autores escrevem Ifigênia.



todas as atividades da Congada e dão um almoço ou um jantar para o grupo no dia da festa da respectiva Santa.

Príncipe e princesa: Geral, mas não necessariamente, jovens festeiros. São um príncipe e uma princesa para a corte de cada Santa homenageada. A família normalmente dá um lanche ou serve uma farofa para os Congos na noite dos ensaios e durante a visita na noite da festa.

Juiz e juíza: Tem responsabilidade com o recolhimento de donativos para a festa. Além disso, também dão um lanche ou servem uma farofa para os Congos na noite dos ensaios e durante a visita na noite da festa (RIOS, 2011, p.7).

O reinado liga a população negra brasileira às estruturas políticas africanas e aos seus antepassados. “Cria uma identidade partilhada a todos os membros da comunidade, definindo, aprofundando, e fortalecendo seus vínculos uns com os outros e com sua ancestralidade” (Kiddy, 2012, p.166).

Sociedades⁶ como a de Traíras nascida sob a égide da chamada “corrida do ouro”

possuem características bem peculiares entre si e suas fases são quase sempre fatais: descobrimento, um período de expansão febril, caracterizado pela pressa e semianarquia; depois um breve, mas brilhante, período de apogeu, e, imediatamente, quase sem transição, a súbita decadência, prolongada, às vezes, como uma lenta agonia (PALACIN, 1979, p. 11).

E mesmo no ocaso do ouro, Traíras não deixou o seu *status* de um dos principais julgados da Capitania de Goyaz. Em 1783 já no período de decadência do ouro goiano lá estavam abertas ainda 31 lavras desse metal, onde existiam 1161 escravizados e outros 2200 cuidavam de outros afazeres. Nesse mesmo ano, o segundo maior núcleo de mineração, o de Vila Boa de Goiás, com as riquezas do Rio Vermelho, continha 24 lavras. “Do efetivo minerador dos 10.000 escravizados (no ano de 1783) moradores da Capitania de Goyaz, 30% trabalhavam no Julgado de Traíras”. (Bertran, 2002, p. 215).

E nesse período de decadência do ouro, Traíras já era o maior núcleo agrícola de Goiás em fins do século XVIII.

Tinha 28 engenhos de cana, entre os movidos a água ou a tração bovina (contra 17 em Vila Boa), em cujas roças trabalhavam outros/as 1082 negros/as. No mais, para o serviço doméstico, nas pequenas roças, no comércio, empregavam-se outros 1064 servos. Ao todo mais de 4300 pessoas escravizadas (Bertran, 2002, p. 59).

⁶ Minas (Brasil) Califórnia, África do Sul, Austrália e Alaska foram outras sociedades que também passaram pelo processo chamado de “corrida do ouro”. (Palacín, 1979, p.11).



No entanto, como em toda sociedade nascida do Ciclo do Ouro, um dia chega a decadência. E isto foi verificado no Arraial de Traíras (principal arraial do Julgado de mesmo nome) já em 1783 quando esse arraial tendia “a ser superado pelo arraial de São José do Tocantins, onde o comércio e a população eram maiores em 35 a 40% ao de Traíras” (Bertran, 2002, p.59).

Importa dizer que, fazia parte do Julgado de Traíras os seguintes arraiais: “Traíras; Água Quente; Cocal; Maranhão; São José do Tocantins; Cachoeira; Santa Rita; Muquém; Piedade e Amaro Leite”. (Palacin, 1979 p.25). Toda essa comunidade foi elevada à categoria de vila com a denominação de São José do Tocantins, pela Resolução do Conselho do governo, em 01-04-1833. E

Em 1938, o minerador alemão Freimund Brockers estava garimpando na região e descobriu a 2ª maior jazida de níquel do mundo. Esta descoberta atraiu exploradores do Brasil inteiro, fazendo com que a vila de São José do Tocantins crescesse rapidamente, tanto em população quanto em riqueza. Com este motivo, a vila passou à categoria de cidade, e no dia 31 de dezembro de 1943, a cidade passou a se chamar Niquelândia, uma homenagem ao minério que lhe deu prosperidade e lhe fez famosa no mundo inteiro (IBGE, 2013).

Atualmente essa cidade que conta com aproximadamente 43,5 mil habitantes, segundo dados do IBGE de 2010, possui uma das maiores reservas de níquel do mundo (IBGE, 2013) e também uma das maiores em população negra do estado de Goiás. O Complexo Buriti/Niquelândia de propriedade do Grupo Votorantins Metais, unidade Niquelândia (VM-Ni):

É formado pela mina Buriti com nove frentes de lavra a céu aberto, em bancada, em uma jazida de 22 KM de extensão, quatro usinas de britagem, moagem e secagem do minério e uma planta hidrometalúrgica para a produção de carbonato de níquel, com capacidade de 23000t/ano de metal contido, utilizando o processo de lixiviação amoniacal (Strauch, 2011 p.137).

Esse processo⁷ consiste em transformar o níquel que está contido no subsolo na forma de óxido ou sulfeto em carbonato básico de níquel (CbNi) que é transportado em caminhões até a planta de níquel eletrolítico em São Miguel Paulista no estado de São

⁷ As reações químicas que acontecem durante esse processo estão representadas pelas equações químicas II a V nos resultados e discussões dessa pesquisa.



Paulo.

Apesar da historiografia notória de Niquelândia, no curso de Química da Universidade Federal de Goiás os processos que foram e são mantenedores da economia de mineração deste estado não integram as ementas de disciplinas. Desta forma numa tentativa de descolonização do currículo de química propomos neste trabalho como elementos de contextualização da diáspora africana a fundação do estado de Goiás, o papel da mão de obra escravizada e especializada, empregadas nos garimpos de ouro e o legado cultural que estes deixaram para seus descendentes, qual seja, a congada. Atualmente a congada é a maior festa popular (expressão cultural) do estado de Goiás, uma manifestação cultural brasileira, de influência africana e católica, (Benite et al, 2016, p.19). A congada tem origem colonial e até hoje permanece como fator de afirmação identitária da comunidade que a prática BRANDÃO apud Benite et al, 2016, p.19).

O PERCURSO

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa participante com um enfoque de investigação social por meio da qual se busca a participação da comunidade na análise de sua própria realidade, com o objetivo de promover ações coletivas para o benefício da comunidade escolar. Trata-se, portanto, de uma atividade educativa de investigação e ação social (Brandão 1984).

Cabe esclarecer que a participação em uma pesquisa segundo Demo (2008) está para além de pertencer a essa comunidade, mas dar voz a mesma. Neste caso assumimos as duas posições, pois representamos os professores de ciências que ensinam para a sociedade brasileira que é multicultural e multirracial e também os membros desta sociedade, isto é, representa-se a sala de aula de ciências condicionada pela heterogeneidade de sua constituição identitária a partir de posições definidas e legitimadas nesta estrutura social: professor/a negro/a de química. Ainda, conforme Demo (2004), a pesquisa participante alia simultaneamente o conhecimento e a participação, buscando dar autonomia e capacidade de emancipação cidadã aos envolvidos no processo, especificamente no trato com o situar-se dentro de uma sociedade composta por diferentes etnias.

Foram sujeitos dessa investigação (SI): uma professora formadora (PF), dois professores em formação continuada [um aluno de doutorado (AD) e outro de mestrado (AM)], um professor em formação inicial (IC), esses quatro membros de um coletivo de



professoras, professores, estudantes e pesquisadoras e pesquisadores negros/as e 16 alunos de uma disciplina de natureza núcleo livre, ou seja, de acesso a qualquer curso e discente da instituição de 64h/aulas semestral, (A1 a A16) de uma Instituição de Ensino Superior Pública do estado de Goiás de diferentes cursos de graduação.

Para a realização desta pesquisa, planejamos e introduzimos a disciplina intitulada “Ensino de Química, Identidade e Cultura Afro-brasileira”. A disciplina foi ministrada como uma disciplina de inverno, durante o mês de julho do ano de 2015, com uma carga horária de 16 h/aulas semanal perfazendo um total de 64 h/aulas semestral e possui a seguinte ementa disposta no quadro 1.

Quadro 1. Ementa da disciplina Ensino de Química e Cultura Afro-brasileira

A arqueologia da África e suas técnicas. Processos de datação. Elementos da diáspora africana no Brasil e o ensino de química. A química do ferro e o papel do ferreiro africano nas sociedades centro-africanas e no Brasil colônia. A química do dendê e a sua importância nas religiões de matriz africana e na culinária afrobrasileira. Abordagem etnobotânica acerca de plantas utilizadas nas religiões de matriz africana. Produção de diamantes e metais nobres em alguns países do continente africano e suas implicações nas guerras civis em África.
--

A mesma foi construída de modo a contemplar o ensino de química a partir de matriz cultural não eurocêntrica provocando assim um deslocamento epistêmico do currículo em ação.

A Intervenção Pedagógica (IP), analisada aqui versou sobre o legado cultural, mais precisamente as Congadas, que os ferreiros africanos e seus descendentes, deixaram para o povo do estado de Goiás, quando aqui estiveram para trabalhar como mão de obra especializada e escravizada nos garimpos de ouro.

O *corpus* de análise é formado pelo planejamento da IP e pela gravação e vídeo perfazendo 2 horas e 17 min de gravação, transcrita, e os dados obtidos agrupados por unidades de significado e analisados segundo a técnica de análise do discurso (Ad) de Bakhtin. A escolha desta técnica de análise de dados significou um empreendimento em tentar explicar e entender “como se constrói o sentido de um texto e como esse texto se articula com a história e a sociedade que o produziu” (Gregolin 1995, p.13).

Por sua vez, o discurso, como objeto de análise é, ao mesmo tempo, linguístico e histórico; e sua análise é movimento de compreensão destes dois aspectos. Nessa



perspectiva, os SI de nossa pesquisa são interpretados como sujeitos essencialmente ideológicos e históricos, cuja “palavra está sempre carregada de um conteúdo ou de um sentido ideológico ou vivencial” (Bakhtin, 2006, p. 99). Neste artigo, serão apresentados os dados coletados por meio do registro fílmico. Todo material coletado foi obtido por meio do consentimento livre, mediante nosso compromisso ético em manter preservada a identidade das/dos sujeitos da investigação e foi transcrito para análise. A Tabela 1 mostra o plano de aula e a Tabela 2 mostra o procedimento experimental.

Tabela 1. Estudo das Congadas, extração de Au e Ni em Goiás.

Tema	Conteúdo/Abordagem Conceitual	Contextualização/Abordagem Cultural.
Complexos em solução	<ul style="list-style-type: none">-Extração de ouro aluvião.-Extração do ouro através do método da cianetação.-Extração de Níquel através do processo de lixiviação amoniacal-Constante de formação de complexos em solução-Efeito quelato.	<p>Legado do ferreiro africano e de seus descendentes no campo das artes, mineração e religião (Congadas).</p> <p>Após a descoberta de ferro na região onde hoje está hoje o estado de Minas Gerais, os traficantes de pessoas buscaram no continente africano “profissionais” que conheciam a fundo esse ofício, os chamados ferreiros africanos (Benite et al, 2016 p.757)</p> <p>Esses homens e mulheres africanos, embarcados na Costa da Mina com destino ao Brasil, eram tradicionais conhecedores de técnicas de mineração do ouro e do ferro, além de dominarem antigas técnicas de fundição desses metais. Eles conheciam muito mais sobre a matéria que os portugueses, antigos parceiros comerciais dos reinos negros da África, vorazes consumidores do ouro desse continente e senhores de enorme extensão territorial no Novo Mundo, (Paiva, 2002, p.1)</p> <p>Em que pese uma tendência para o casamento dentro de grupos étnico-culturais próximos, não há exclusividade étnica (ou de “nação”) na composição das irmandades e é bastante plausível a hipótese de uma mistura de influência de minas / sudaneses e iorubás bem como dos índios Avá-canoeiros nas Congadas de Niquelândia, sem prejuízo da predominância dos já citados elementos bantos, (Rios, 2011, p.5)</p>

Tabela 2. Procedimento experimental- Roteiro de Prática

Materiais e Reagentes.	Materiais: Tubos de ensaio e frascos conta gotas. Reagentes: Soluções 0,1 mol/L de: NiSO ₄ ; NH ₄ OH; etilenodiamia (en) e Dimetilglioxima (DMG)
------------------------	---



Etapas do procedimento	Exp.	Reagente adicionado	Observação
	1	Em três tubos (1; 2 e 3) adicione 2,0 mL de NiSO ₄ .	
	2	Ao tubo 1 adicione 10 gotas de NH ₄ OH.	
	3	Ao tubo 2 adicione 30 gotas de etileno diamina	
	4	A tubo 3 adicione 10 gotas de dimetilglioxima	
	5	Ao produto formado no tubo 1 adicione 10 gotas de etilenodiamina	
	6	Ao produto formado no tubo 3 adicione 10 gotas de NH ₄ OH.	
	7	Ao produto formado no tubo 3 adicione 10 gotas de NH ₄ OH	

Cabe ressaltar que o ineditismo que se pretende nesse trabalho não é uma revisão de conceitos químicos que já estão estabelecidos pela ciência, não se trata também de entrar na seara da geografia ou história da África e da diáspora africana no Brasil, trata-se de uma pesquisa sobre como o professor do ensino superior de ciências, em especial o de química, pode a partir de elementos diaspóricos da África e africanos, fazer um deslocamento epistêmico do currículo e tecer representatividades sobre quem se é e para quem se ensina.

DESVELANDO AS TRAMAS ...

Os atuais estados de Goiás e Tocantins surgem com as chamadas Bandeiras portuguesas que adentram ao interior do Brasil em busca de ouro e outras pedras preciosas no início do século XVIII. O extrato 5 apresenta os discursos surgidos sobre essa temática durante a intervenção.

Extrato 5. Sobre a mineração do ouro e o surgimento do atual estado de Goiás

T.56-AD: Então vamos lá. De maneira geral o que esse texto vai tratar gente?

T.57-A4: A descoberta e a construção de Niquelândia e a exploração mineral.

T.58-A2: [...] eles, os autores, falam sobre a prioridade dos movimentos paulistas quando eles entraram em algumas partes do Brasil a maioria dos paulistas eram brancos e alguns mestiços.

T.59-A1: Na realidade essa contribuição dos paulistas ela se dá para o estado de Goiás através de Bartolomeu da Silva (pai) que vem aqui no final século XVII e mais tarde retorna o filho dele Bartolomeu (filho) que funda na realidade seus arraiais que eram as pequenas províncias de antigamente [...] e tem a cidade de Sant'Ana que hoje é a Cidade



de Goiás [...] as minas são determinadas por essa entrada dentro do estado de Goiás que e ... Goiás tem a de,

T.60-A4: Pirenópolis

T.61-A4: [...] e fala que o pai veio e descobriu o ouro e foi para São Paulo e depois o filho veio e [...] e começaram a exploração, devastaram tudo e o descobrimento ia ocorrendo e fundando a povoação das pequenas cidades. [...] e descobriu ouro primeiro em Goiás (Cidade de Goiás) depois em Pirenópolis [...] e conta sobre a fundação das cidades de acordo com a exploração, conforme ia descobrindo eles iam construindo cidade ali em volta das minas.

T.62-A1: A exploração do ouro para a época geralmente era no jeito aluvião, o ouro que é extraído da superfície. Tinha uma grande parte das cidades que eram desenvolvidas próximas aos rios.

T.63-AD: Hoje não é assim mais. É através do processo de cianetação. Depois falo para vocês sobre esse processo.

Os resultados expressos nos turnos acima mostram a discussão sobre a formação da Capitania de Goiás no início do século XVIII (**turnos 57, 58 59 e 60**), o papel dos descendentes portugueses na formação das novas vilas e cidades (dentre essas o que é hoje o município de Niquelândia) e como era realizado o processo de extração de ouro. As primeiras expedições bandeirantes a chegarem ao atual estado de Goiás, datam do final do século XVII. No entanto:

só foi com a mineração aurífera que se inicia o processo de ocupação definitivo. A região do Rio Vermelho foi a primeira, onde fundaram, em 1727 o arraial de Sant'Anna. Anos mais tarde se transformaria na Cidade de Goiás, que foi capital por 200 anos até a construção de Goiânia, (Palacin e Moraes, 1994, p.9-10)

Para trabalhar nessas minas de ouro foram traficados africanos de diferentes procedências – Mina, Angola, Guiné, Congo, Nagô, Moçambique, Cabo Verde, Benguela- (Loiola, 2008, p.19) e que entraram no país através dos portos de Belém, Salvador, Recife, Natal, Parnaíba e São Luiz. E desses portos eles chegaram até Goiás ou via terrestre, fazendo longas caminhadas ou através do Rio Tocantins, (Karasch, 2012, p.129).

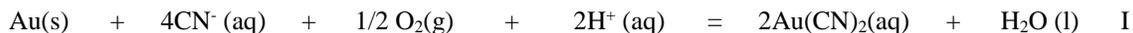
No **turno 61**, A1 se refere ao processo de extração do ouro. “A exploração do ouro para a época geralmente era no jeito aluvião, o ouro que é extraído da superfície”.

No rio Maranhão (outro nome para o curso superior do rio Tocantins), 12 mil escravizados trabalharam em um enorme projeto para desviar o leito do rio e assim obter acesso a seu ouro aluvial. [...] em todos os lugares, a maior parte do processo de mineração se valia de tecnologia simples, isto é, a bateia (uma tigela simples de madeira para lavar ouro) e ferramentas para cavar ou remover os sedimentos dos leitos dos rios (Karasch, 2012 p.129).



Nos atuais municípios de Goiás, Pirenópolis, Goiás (Vila Boa), Pilar de Goiás e Niquelândia, cidades que surgiram a partir de garimpos de ouro, não existe a extração desse metal por parte de grandes mineradoras. Este elemento corresponde a 3,82% de toda a produção mineral de Goiás/DF⁸, e isso equivale a 6,32% de arrecadação por Compensação Financeira por Exploração Mineral (CFEM), para essas entidades federativas, segundo o Departamento de Produção Mineral do Ministério (DNPM) das Minas e Energia (DNPM, 2014). Alto Horizonte com participação de 21,63% e Crixás (também cidade colonial) com participação 78,37% são os maiores produtores em escala industrial do Estado de Goiás, (DNPM, 2014).

A extração de ouro hoje (no **turno 63**), se dá através do processo de complexação por cianeto⁹. Esse processo (lixiviação de ouro com o uso do cianeto) é o método favorito da grande maioria das mineradoras do mundo, e baseia-se exatamente na capacidade do cianeto em formar complexo com o ouro. A equação I representa a reação global que acontece durante esse processo.



Processo idêntico é utilizado para transformar NiO em NiCO₃ em uma das duas mineradoras da cidade de Niquelândia

Quando um Instituto de Química fomenta a criação de uma disciplina dessa natureza ele admite que *os antigos escravizados africanos trouxeram consigo saberes, conhecimentos, tecnologia, práticas que lhe permitiram e construir um outro povo.* (Silva, 2003, p.45 - 46).

Passamos a análise do extrato 6 que apresenta as discussões a respeito da herança na tradição e religiosidade deixada pelos africanos e seus descendentes para o município de Niquelândia.

Extrato 6. Sobre a religiosidade em Niquelândia GO.

T.64- A5: Nesta parte do texto é sobre o Arraial de Traíras que é hoje Niquelândia.

T.65-A12: Essa cidade conserva uma cultura religiosa muito tradicional, que vem em grande parte dos povos africanos.

T.66-AD: A cultura que é bem sincrética, sofrendo influências dos Jesuítas, do Africano e

8 O distrito federal entra aqui porque existe uma única Superintendência do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) para essas duas entidades federativas.

9 Devido a contaminação por cianetos outros agentes lixiviantes têm sido testados.



do Índio que lá moravam.

T.67-A3: Lá tem vários grupos religiosos, por exemplo, a Festa da Capina.

T.68- A3: E a festa do Congo que já é outra parte da população, a parte afro descendente, eles vão e fazem a dança, a comida

T.69-A15: Na festa dos Congos, os negros se reuniam na Igreja de Santa Ifigênia. Eles realizam a dança do congo. Tem os reis princesa, juiz, príncipe para representar cada um, eles usam trajes coloridos

T.70-A3: Usam penacho na cabeça.

Em 1792 habitavam na capitania de Goiás 37.309 escravizados e destes aproximadamente 14% moravam no arraial de Traíras, (Karasch 2012, p.131) depois nomeado São Jose do Tocantins e hoje Niquelândia, nome dado não sem razão devido a quantidade de minério de níquel no subsolo daquela cidade.

No **turno 64** A5 refere-se à fundação do Arraial de Traíras hoje Niquelândia. As minas de ouro neste arraial foram descobertas pelas Bandeiras chefiadas pelos portugueses, Manoel Rodrigues Tomar e Antônio de Souza Bastos. Estes vieram do Arraial de meia Ponte (atual Pirenópolis) após desentendimento com Bartolomeu Bueno da Silva. Os escravizados que habitavam o Arraial de Traíras,

[...] em sua maioria, ocupavam-se da mineração. Nos séculos XVII e XVIII a economia de Goiás ainda girava em torno da mineração, embora já se faziam promissoras as iniciativas na área agropecuária. Se a economia provincial centrava-se na mineração, de Traíras [...] extraía-se grande parte da produção aurífera da Província. Essas minas atraíam grande quantidade de pessoas vindas de outras regiões à procura do minério precioso e é na dura lida de garimpagem do ouro que se põe a situação do negro [...] escravo nas minas de Traíras, (Silva, 2010, p.5).

É possível afirmar que esse sincretismo cultural citado por AD, **no turno 66**, seja devido à grande quantidade de pessoas vindas de outras regiões à procura do minério precioso, (Silva, 2010,p.5). Nos resultados apresentados pelos turnos **64, 65, 66 e 67** os estudantes se remetem a religiosidade que era e ainda é praticada na cidade de Niquelândia. No **turno 67** A3 afirma que as festas religiosas nessa cidade eram separadas por determinados grupos: “eram separadas para os escravizados africanos e para brancos e, entre os escravizados, havia confrarias especiais para grupos determinados” (Munanga, 2009 p.94).

No **turno 67**, A3 fala sobre a festa da capina que é

A primeira atividade da Congada é a Capina do Largo da Igreja de Santa Efigênia. No Largo da igreja, cresce durante o ano uma vegetação rasteira (vassoura, capim e malva)



que é capinada pelos Congos, devotos e promesseiros no dia de São João, 24 de Junho. A cerimônia começa com uma missa na Igreja com a presença dos Congos e da irmandade às 7h00. Além da liturgia normal e da homilia voltada ao Santo do dia, é feita referência à tradição da Congada e, no final da missa, o padre faz a benção das enxadas, (Rios, 2012,p.13).

Atualmente a festa da Capina é realizada apenas simbolicamente, já que a Igreja de Santa Efigênia se encontra praticamente no centro da cidade, e em frente a esta, foi erguida uma praça que conta até com pista de skate. A vegetação rasteira citada por Rios, hoje cresce junto com a grama no Largo da igreja.

No **turno 69** A15 faz referência a uma verdadeira corte presente na festa do Congo (reis, rainhas, príncipes, princesas, juízes). Cada um desses elementos possui um significado:

A corte assim como a família real ou reino do Congo é comum em todas as manifestações, o rei, que possui em sua maioria um nome de origem africana, a rainha, príncipes e princesas, são considerados tradição entre os congadeiros possuindo permanência vitalícia. A corte é o grupo de pessoas mais próximo da família real, compondo-se de fidalgos, secretários, cacique, general e capitão, e as crianças que participam da manifestação cultural são sempre chamadas de conguinhos, (Silva, 2012, p.3)

Através das Congadas os escravizados e seus descendentes, ressignificam a figura do rei do Congo e, simbolicamente ligam negros/as brasileiros/as às estruturas políticas africanas aos seus antepassados. No entanto, essa relação com um passado relembado,

[...] forja uma identidade compartilhada por membros da comunidade, definindo, aprofundando e fortalecendo seus vínculos uns com os outros e com a sua ancestralidade. A ligação que os representa, todavia, é mítica, no sentido de que comunidades afro-brasileiras criaram um ritual de memória ligado a um passado africano, mas um passado distinto e unicamente brasileiro, (Kiddy, 2012, p. 165-166).

Nos **turnos 70 e 71**, A3 e A4 fazem referências aos trajes utilizados pelos Congos de Niquelândia e dizem que estes usam penachos na cabeça. Martinez (2011) cita Galvão (1987) e diz que “[...] a festa de Santa Efigênia teve seu começo com os índios que viviam aldeados na região das Fazendas Xambá e São Jacó”. *Os congos se vestem com roupas coloridas usadas pelos seus antepassados, usam também uns penachos na cabeça (influência dos índios da região), os que os distinguem dos demais congos de Goiás* (Martinez, 2011 p. 9-10).

A tradição da festa do Congo trazida pelos/as ferreiros africanos/as e seus descendentes, que aqui teve sua mão de obra especializada explorada nos desvios dos leitões



dos rios para a garimpagem do ouro ainda se mantém em Niquelândia e em algumas cidades de Goiás e do Brasil. Porém o ouro na forma aluvião há muito tempo deixou de ser extraído. Esse metal hoje é obtido através de reação de lixiviação e complexação com o cianeto, como já mostrado e representado pela equação I.

Processo idêntico (lixiviação/complexação) é utilizado para a extração de níquel e cobalto na cidade de Niquelândia. Sobre essa extração apresentamos a produção do extrato de diálogo a seguir:

Extrato 7. Sobre a descoberta de Ni em Niquelândia GO

T.74-A1: [...] a cidade de Niquelândia nasce com a exploração do ouro houve um Alemão que a procura de ouro [...] acabou descobrindo o níquel.

T.75-AD: Há relatos que os escravizados já haviam tido contatos com aquelas rochas verdes [...], mas não sabiam que se tratava do níquel.

T.76-AD: Quem explora esse níquel hoje são dois grupos. A Votorantins Metais Níquel (VM-Ni) e Anglo American [...] vou falar com vocês sobre o processo que conheço mais, o que acontece na VM-Ni.

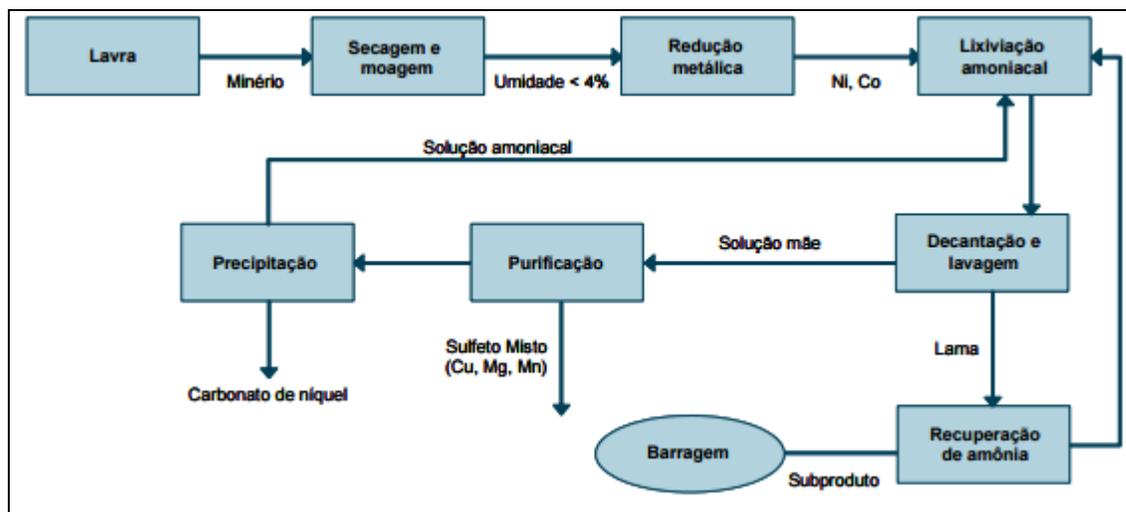
T.77-AD: As pessoas acham que o minério de níquel como é extraído de niquelândia possui um grande valor comercial [...] o que se faz nada mais é do que dar apenas uma refinada para a retirada de algumas escórias e água para facilitar o transporte para São Paulo. [...] então o minério de níquel só vai obter valor agregado no estado de São Paulo.

T.78-AD: Nós estamos falando aqui de mineração [...] como eu disse para vocês o Ni é encontrado nas rochas ou na forma de oxido ou na forma de sulfeto, vou colocar aqui na forma genérica de oxido. No início acontece muitas operações unitárias como moagem, britagem, secagem dentre outras. Mas o que interessa para nós é que [...] esse níquel na forma de NiO é reduzido a Ni em fornos de redução cujo agente redutor é o monóxido de carbono [...] e com o ferro presente no minério forma então uma liga ferro-níquel em seguida essa liga é lixiviada e complexada com amônia e CO₂ formando esse complexo de hexamin-níquel II. A amônia é evaporada desse complexo e forma o que eles chamam lá de carbonato básico de níquel. Não vou colocar a fórmula corretinha aqui, mas é um sólido verde e é este o produto que é levado para São Paulo para passar pelo processo de eletrolise.

O quadro da Figura 1 apresenta um diagrama de blocos das operações e processos apresentados por AD no turno 78.



Figura 1. Fluxograma simplificado do processo de extração de Ni.



Fonte Adaptado de (Gomes, 2010, p.13)

Nos turnos 73 a 78 (exceto 74) o professor lança mão da atmosfera do já dito e também da polifonia para explicar o processo de extração de Ni. Esses discursos o professor traz consigo, como já descrito nessa pesquisa, pelo fato do mesmo ser da cidade de Niquelândia e também por ter trabalhado na VM-Ni e que hoje o mesmo o transforma num discurso próprio e de autoridade de professor.

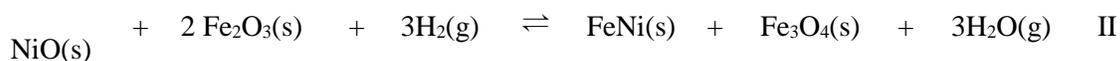
No turno 77 AD fala do baixo valor agregado que o Ni produzido em Niquelândia possui. No entanto, mesmo com esse baixo valor agregado, o Ni produzido em Niquelândia, colocou esse município entre os dez maiores arrecadadores para o CFEM em 2013.

Apenas 10 (dez) municípios contribuíram com aproximadamente 85,07% da arrecadação de CFEM do Estado de Goiás e Distrito Federal em 2013, são eles: Alto Horizonte, Barro Alto, Minaçu, Ouvidor, Crixás, Distrito Federal, **(Niquelândia 3,16%)**, Catalão, Jandaia e Indiará, pela ordem, ficando os 15,69% restantes por conta de 141 (cento e quarenta e um) municípios, (DNPM GO/DF 2014, p.161).

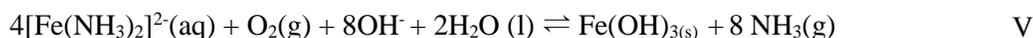
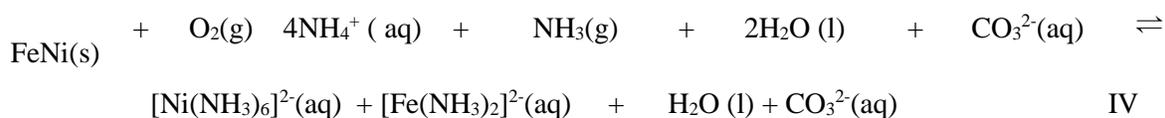
Ainda segundo dados do DNPM GO/DF (2014), o Ni com 17,5% em segundo lugar, o primeiro foi o cobre, seguido de amianto, fosfato, calcário e ouro, foram as 06 (seis) substâncias que mais arrecadaram CFEM e contribuíram com 86,81% do total arrecadado no Estado de Goiás.



No **turno 78** quando AD fala da extração do Ni¹⁰, pela VM-Ni, o mesmo diz que esse é encontrado em forma de óxido e de sulfeto. No minério de níquel extraído do solo daquela cidade estão presentes outros metais nas formas de óxidos, hidróxidos e sulfetos tais como: NiO, NiS, CoO, CuO, FeOOH, Fe₂O₃, Fe₃O₄, SiO, MgO, MnO₂, dentre outros. As transformações ocorridas durante todo o processo são muito mais complexas do que as que apareceram nas enunciações de AD no **turno 78**. Porém, para o escopo do curso, interessa dizer que o Ni inicialmente é reduzido dentro de um forno e através de reação com Fe presente no minério, forma inicialmente uma liga Fe-Ni. As reações que ocorrem no interior do forno são representadas pelas equações II e III:



A liga FeNi(s) obtida nos produtos das reações representadas pelas equações II e III é então enviada para outra parte do processo e colocada em contato com uma solução de amônia carbonatada, aerada e amônia livre. As equações IV e V representam as reações ocorridas nesta etapa.



O produto das reações III e IV após evaporação do NH₃ e separação do ferro em forma de lama é o chamado carbonato básico de níquel (CbNi). Este produto seco é então enviado para o estado de São Paulo para posterior eletrólise. É a partir deste contexto específico de constituição da identidade étnica da população de Goiás que introduzimos em aula de química o conceito de constante de formação de complexos a partir de seis diferentes reações.

O extrato 8 apresenta os discursos produzidos antes, durante e após cada

10 O cobalto também é extraído para o processamento de eletrólise no estado de SP., No entanto, não tratei disso durante a IP.



transformação química ocorrida.

Extrato 8 – Sobre a realização e discussão do experimento

T.80-AD: A gente vai fazer praticamente o que se faz na mineradora. Uma reação de formação de complexo [...] que é mais ou menos o que acontece lá, só que no nosso caso vamos obter o complexo a partir de um sal de níquel e formamos dois ou três complexos, tá bom?

T.81-A4: Vai entregar o roteiro da prática?

T.82-AD: Não, eu só quero que vocês copiem aqui do quadro.

T.83-AD: Pessoal eu quero que vocês escrevam na folha de papel o que estão fazendo, por exemplo, coloquei sulfato de níquel de cor verde, reagi com reagente tal, formou uma substância com coloração tal. O conceito a gente vai discutir a partir daí já que não se sabe qual a reação formada...

T.84-AD: Gente, vocês se lembram da reação do cobre lá (refere-se a última aula) eu ia fazendo e mostrando para vocês, é a mesma coisa, vão fazendo e anotando o que aconteceu.

T.85-AD: Pessoas vamos então discutir isso aqui? O que aconteceu aqui? ... (refere-se ao experimento: 2,0 mL de NiSO₄ (cor verde) + 10 gotas de NH₃)?

T.86-A4: Ficou azul.

T.87-AD: Ficou uma coloração azul? Os meninos da química, ou quem já cursou a disciplina de química conseguem propor o que teria formado aqui?

T.88-A5: Hidróxido amina níquel, alguma coisa desse tipo?

T.89-AD: Hidróxido? Será que formou Hidróxido? E pode ter formado hidróxido com base nas discussões nossas? [...], mas se formou Hidróxido...

T.90-A5: Não! o hidróxido de amina níquel !

T.91-AD: Ah, você está falando do complexo,

T.92-A5: Isso

T.93-AD: Ah ta! [...] o que estamos falando aqui é que formou um complexo de níquel ligadas a 6 moléculas de amônia e que formou íons sulfatos e água [...] essa coloração azul que ficou ai é característico desse complexo aqui (refere-se ao [Ni(NH₃)₆]²⁺).

Nesse momento AD vai quadro e faz uma explanação dialógica sobre constante de formação de complexos em solução adaptado de (Miessler et al 2014) e (Shriver & Atkins 2003).

T.94-AD: Não vou entrar em detalhes. Fiquem com o conceito de constante de formação [...] quanto maior o valor dessa constante mais fácil a reação irá acontecer. [...] baseado nisso, qual das três reações vai ter um maior valor de constante de formação? Baseado no que vocês observaram.

T.95-A4: Qual é a definição da constante de formação? Quanto maior...

T.96-AD: Quanto maior o valor numérico da constante mais fácil essa reação irá ocorrer, com maior facilidade.

T.97-A4: Ah sim.

T.98-AD: Vocês estão vendo que estou reagindo um mesmo reagente com 3 ligantes diferentes, ou seja, a reação que irá acontecer mais facilmente será aquela reação que tiver maior constante de formação. Baseado nisso, qual dessas 3 tem a maior constante de formação?



T.99-Todos: A terceira

T.100-AD: A terceira né. Uma gotinha já mudou. Para vocês proporem as equações o etilenodiamina vocês vão encontrar abreviado como (en) e o dimetilglioxima abreviado como DMG.

T.101-AD: Agora vou adicionar amônia aqui, (Refere-se ao tubo 2) estou comparando essas duas constantes de formação. Se constante de formação do complexo de níquel com a amônia for maior, esse tubo (2) tem que transformar em uma coisa parecido com isso daqui (Tubo 1) [...] cadê a amônia?; Olhem o que estou fazendo, não muda ou seja esse ligante amônia [...] você viu (aponta para o A5) esse ligante aqui é mais fraco do que esse aqui (refere-se ao tubo 2 que contém o complexo de Ni com o etilenodiamina). Agora vejam quando adiciono etilenodiamina ao tubo 1 nada acontece. Por quê? Da mesma forma quando adiciono amônia ao tubo que contém o DMG e quando adiciono DMG ao tubo que contém amônia [...] espero que esse ligante que estou chamando de DMG retire essas moléculas de amônia e forma um composto vermelho, vamos ver se vai, me dar o DMG ai, olha o tanto que é forte.

Nos **turnos 80 a 101** são apresentados argumentos de natureza científica com o objetivo de apresentar o conceito de formação de complexos. Para Machado (2004) o discurso químico, como qualquer outra forma (ou gênero) de discurso, é constituído por enunciações e é de natureza social.

a enunciação é o produto da interação de dois indivíduos socialmente organizados e, mesmo que não haja uma interlocução real, este pode ser substituído pelo representante médio do grupo social ao qual pertence o locutor. A palavra dirige-se a um interlocutor: ela é função da pessoa desse interlocutor: variará se se tratar de uma pessoa do mesmo grupo social ou não [...] (Bakhtin, 2006 p.116).

Dessa maneira as palavras (conceitos químicos) mediadas por AD poderão ser mais facilmente abstraídos pelos indivíduos (alunos) pertencentes ao grupo social de AD, ou seja, alunas/os que já estudaram química em nível superior e alunas/os dos cursos de licenciatura. Isso não significa dizer que os alunos não pertencentes a esse grupo social não possam entender os aspectos do mundo, cultura afro-brasileira, por exemplo, a partir de conhecimentos químicos.

O conhecimento químico se estrutura e estabelece mediante relações complexas e dinâmicas que envolvem um tripé bastante específico, em seus três eixos constitutivos fundamentais: as transformações químicas, os materiais e suas propriedades e os modelos explicativos, Brasil (2002).

No **turno 83** quando AD pede para que os SI observem e anotem os aspectos sensoriais, nesse caso a cor, que os alunos estão observando, ele está atentando para os



aspectos fenomenológicos do conhecimento químico. Segundo Machado (2004), os aspectos fenomenológicos

[...] do conhecimento químico incluem a dimensão macroscópica considerada por Jonhstone. Tópicos do conhecimento passíveis de visualização concreta, bem como de análise ou determinação das propriedades dos materiais e de suas transformações, (Machado 2004, p.164).

A cor também é referenciada nos **turnos 85, 86, 87 e 93**. Quando A4 responde as indagações feita por AD no **turno 84** e no **turno 93** quando diz que essa coloração azul que ficou ai é característico desse complexo aqui, (referindo-se ao complexo de $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}(\text{aq})$, estes (A4 e AD) estão referindo-se a uma características intrínsecas dos complexos de metais de transição que é a de serem coloridos. Ao explicar as cores dos compostos de coordenação, estamos lidando com o fenômeno das cores complementares: “Se um composto absorve a luz de uma cor, vemos o complemento dessa cor” (Miessler et al, 2014, p.345-346).

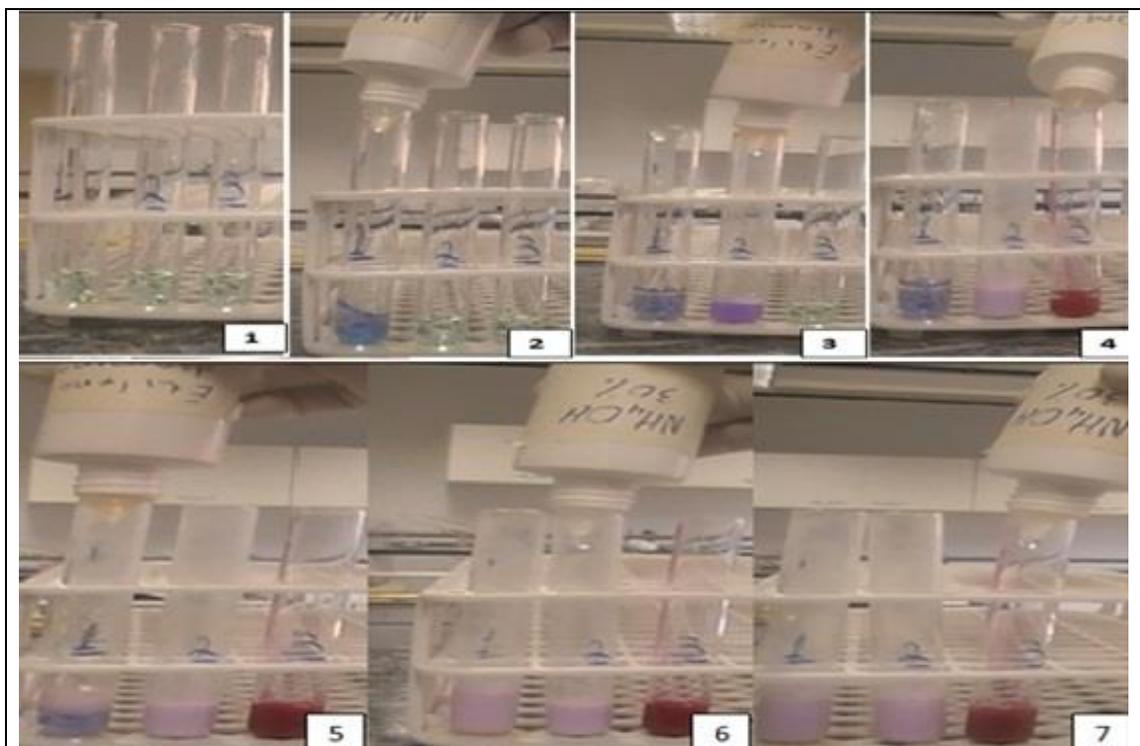
Quando a luz branca (que contém um amplo espectro de todos os comprimentos de ondas visíveis) passa através da solução contendo o complexo de $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}(\text{aq})$, este absorve a luz laranja e a cor observada é azul. Azul é o complemento do laranja, portanto, o azul predomina visualmente quando a luz laranja é subtraída do branco.

Nos **turnos 88, 90 e 92** A5 em diálogo com AD concluí que o composto gerado a partir da reação entre o sulfato de níquel e a amônia é um complexo. Podemos entender que A5 consegue chegar a essa conclusão pelo fato de já ter cursado a disciplina de Química Inorgânica. Portanto, ele já se apropriou do discurso do outro (nesse caso dos conceitos de complexos estudados em química inorgânica em livros didáticos e/ou em aulas dialogadas com o/a professor/a), vozes que foram incorporadas na sua própria voz. Para Bakhtin (1993) apud Machado 2004,

o processo de luta com a palavra de outrem e sua influência é a mesma na história da formação da consciência individual. Uma palavra, uma vez que é nossa, mas nascida de outrem, ou dialogicamente estimulada por ele, mais cedo ou mais tarde começará a se libertar do domínio do outro, (Machado 2004, p.121).

Nos **turnos 94 a 100** são discutidos a intensidade do valor da constante de formação de um complexo a partir da mudança de coloração ou não ao adicionar um ou outro reagente. A Figura 2 mostra a sequência de fotos após a adição de cada ligante.

Figura 2. Fotos das reações $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ com os ligantes amônia, etilenodiamina e dimetilglioxima



Fonte Adaptado de (Silva et al 2015, p.s/nº)

Foi pedido para que os alunos escrevessem as equações que representasse cada uma das reações, discutissem os conceitos de constante de formação de complexos em solução e o efeito quelato a partir de observações macroscópicas.

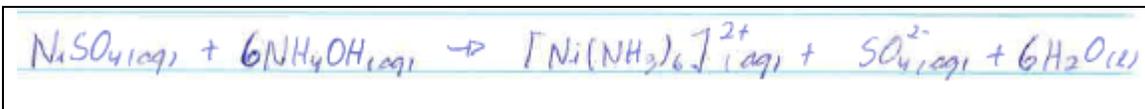
Além do aspecto fenomenológico, já discutido nesse trabalho, o aspecto teórico e o aspecto representacional também fazem parte do conhecimento químico.

O aspecto teórico relaciona-se a informações de natureza atômico-molecular, envolvendo, portanto, explicações baseadas em modelos abstratos e que incluem entidades não diretamente perceptíveis, como átomos, moléculas, íons, elétrons [...]. Os conteúdos químicos de natureza simbólica estão agrupados no aspecto representacional, que compreende informações inerentes à linguagem química, como fórmulas e equações químicas, representações dos modelos, gráficos e equações matemáticas (Mortimer, et al, 2000, p.276).

Nossos resultados mostram que, quando se analisa os discursos produzidos pelos SI a maioria deles consegue responder a essas questões. Para o primeiro experimento, A5 escreveu a equação como mostrado no quadro da Figura 3.



Figura 3. Nível representacional mostrado A5 para o experimento 1



Esse resultado mostra que A5 se apropriou do discurso do livro didático e da comunidade de químicos (união Internacional da química pura e aplicada), pois este escreve o estado de agregação de cada substância presente no meio reacional de maneira sobrescrita como “(aq)”; “(l)”; o número de mol de cada substância é representado corretamente como um multiplicador desta como o “6NH₄OH(aq)” bem como os índices que representa cada átomo em cada substância.

Os nossos dados mostram ainda que A5 consegue implicitamente fazer menção a dois dos três aspectos do conhecimento químico, quais sejam o representacional quando escreve a equação mostrada no quadro da Figura 3 e quando se refere a coloração azul, como sendo uma característica macroscópica do complexo de [Ni(NH₃)₆]²⁺ (aq), (Figura 4), como já discutido nesse trabalho.

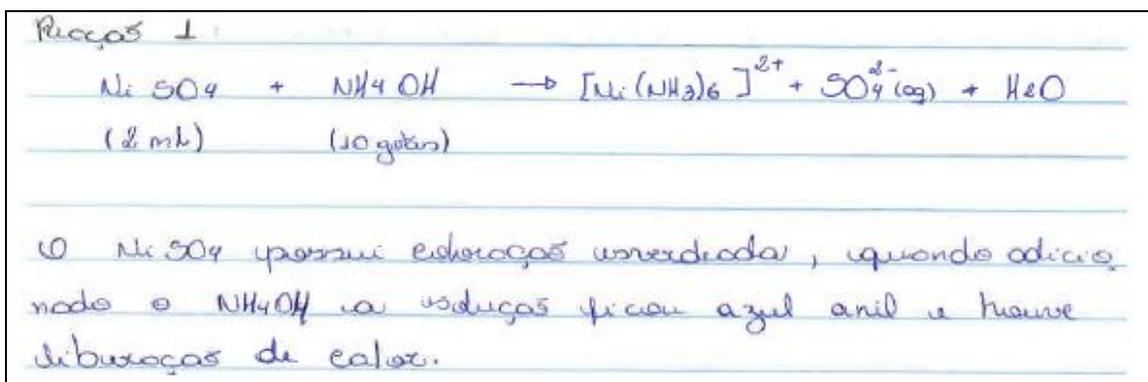
Figura 4. Nível fenomenológico mostrado A5 para o experimento 1

a formação de uma solução azul devido a formação do complexo hexamínico de Ni(II)

A2 também descreve a equação que representa a reação ocorrida no experimento 1, fala da coloração e acrescenta uma observação a mais quanto ao aspecto fenomenológico, a liberação de calor. A Figura 5 mostra a resposta dada por A2.



Figura 5. Nível fenomenológico mostrado A2 para o experimento 1



A liberação de calor colocado nas enunciações de A2 deve ser entendida como um aumento de temperatura que foi percebida através do tato desta com o tubo de ensaio, “pois calor é uma quantidade algébrica e é proporcional a massa de água que, nas vizinhanças, aumenta de 1 grau a temperatura, começando numa temperatura e sob uma pressão especificadas”, (Castellan, 2008, p.108). Sobre essa confusão no discurso de A2 entre os conceitos de calor e temperatura que, mesmo uma aluna de curso superior ainda faz, esse mesmo autor, nos alerta que

[...] que se um sistema está mais quente, isto é, está a uma temperatura mais alta depois que alguma transformação ocorreu, não significa que ele tenha mais “calor” ele poderia ter igualmente mais “trabalho”. Na verdade, o sistema não tem nem “calor” nem “trabalho”; esse uso desses termos deve ser evitado a todo custo, (Castellan, 2008, p.109)

O aquecimento, elevação da temperatura, também é mencionado por A5 quando este descreve sobre os fenômenos observados no experimento dois: *quanto mais se adicionava o reagente, mais a solução aquecia. Reação exotérmica*. Mas antes do aluno escrever essas palavras ele sugere que esse aquecimento é devido a uma adição cada vez maior de um ligante mais forte devido o mesmo ser bidentado. Novamente nota-se a presença do discurso do outro nas enunciações de A5.

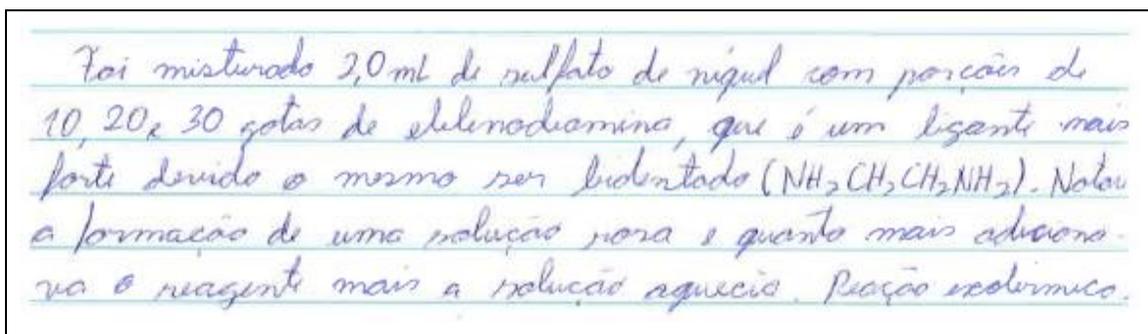
Neste discurso o aluno (A5) quis dizer que o ligante amônia (NH_3), monodentado, possui apenas um ponto de ligação (o par de elétrons livre do nitrogênio) ao átomo metálico, enquanto que o ligante etilenodiamino ($2\text{HNCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$)¹¹, bidentado, possui

11 Abreviado por (en)



dois pontos de ligação (os dois pares de elétrons livre dos átomos de nitrogênio) ao átomo central. E quando se compara o valores das constantes de formação dos complexos de $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}_{(\text{aq})}$ e de $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}_{(\text{aq})}$ a do segundo é maior. Daí o porquê das enunciações de A5 “*um ligante mais forte devido o mesmo ser bi-dentado*”. Esses resultados mostram que o aluno está trazendo mais um aspecto do conhecimento químico apontado num dos vértices do triângulo de (Mortimer 2000, p.276), qual seja, o teórico. O quadro da Figura 6 mostra a resposta dada por A5 para o experimento 2. Este traz aspectos fenomenológicos e teóricos do conhecimento químico.

Figura 6. Resposta de A5 para o experimento 2, níveis fenomenológico e teórico do conhecimento químico são mostrados

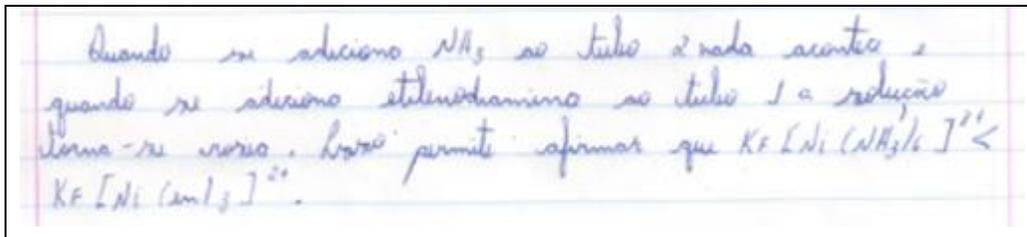


Novamente este aluno mostra que ele traz consigo vários discursos e que estes foram apropriados de outros discursos adquiridos no decorrer de sua formação inicial em química. Isso equivale a dizer que todo discurso é atravessado, habitado pelo discurso do outro e, por essa razão, ele é constitutivamente heterogêneo, (Borges, 2012, p.159).

Para a comparação entre a magnitude (maior ou menor) dos valores das constantes de formação entre os ligantes (amônia & etilenodiamina) e (amônia & dimetilglioxima) foi pedido para que os alunos adicionassem amônia nos tubos 2 e 3 e etilenodiamina no tubo 1 (experimento 4). As fotos 5, 6 e 7 da Figura 2 mostram os tubos após esses experimentos. Nossos resultados mostram que mais uma vez os alunos evocaram aspectos fenomenológicos do conhecimento químico, no entanto os aspectos teóricos ficaram incompletos. O quadro da Figura 7 mostra a resposta dada por A16 para o experimento quatro.



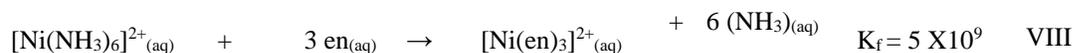
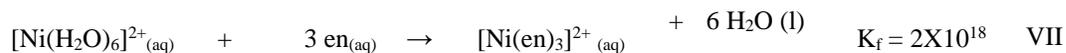
Figura 7. Resposta de A16 para o experimento 4, níveis fenomenológico e teórico do conhecimento químico são mostrados



Quando o A16 escreve que a constante de formação do complexo de hexamin-níquel (II) é menor do que as constantes de formação dos complexos de etileno diamin-níquel II, tem outro conceito envolvido, qual seja, o efeito quelato.

O efeito quelato é a maior estabilidade de um complexo contendo um ligante polidentado coordenado comparado com um complexo contendo o número equivalente de ligantes monodentado análogos. Este pode ser compreendido a partir das observações (aspectos fenomenológicos do conhecimento químico) trazidas nas enunciações de A16 (“*nada acontece*” ou “*a solução torna-se rósea*”) e nas fotos 5 e 6 e da Figura 2.

Quando se adiciona etilenodiamina ao tubo 1 observa-se que o produto formado possui as mesmas características do produto contido no tubo 2 da foto 3. Quando se adiciona NH_3 ao tubo 2, nada acontece. Concluí-se $K_f [\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+} > K_f [\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$. Nesse caso diz-se que o $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$ é um complexo quelato. Segundo (Barros 1992, p.312-313), complexos quelatos são mais estáveis com relação à dissociação do que aqueles com ligantes monodentados semelhantes. As equações (VI) a (VIII) trazem os valores de K_f para as reações estudadas com os ligantes amônia e etilenodiamina.



Os discursos produzidos para a comparação dos valores de K_f dos complexos de hexamin-níquel (II) e do dimetilglioximato de níquel II (foto7, figura 2) também vão à linha das explicações sobretudo em relação ao aspecto fenomenológico do conhecimento químico e por motivo de espaço não serão apresentados nesta pesquisa.

Outros aspectos que não se limitam àqueles que podem ser observados em



laboratório, também estão incluídos no aspecto fenomenológico do conhecimento químico.

[...] falar sobre o supermercado, sobre o posto de gasolina é, também, uma recorrência fenomenológica. Neste caso o fenômeno está materializado na atividade social. E é isso que vai dar significado para a Química do ponto de vista do aluno. São as relações sociais que ele estabelece através da Química que mostram que a Química está na sociedade, no ambiente (Mortimer *apud* Machado, 2004 p.164).

E é por isso que defendemos que ao falar da produção mineral de uma determinada região do nosso estado, e que essa produção surgiu a partir de mãos de obras especializadas e escravizadas de nossos ancestrais e que aqui ressignificaram uma cultura trazida de África, qual seja, as Congadas, estamos dando um novo significado para o aluno que estuda química em nível superior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos resultados mostram que a ação mediada no ensino de química pode utilizar contexto particular sobre a fundação da Capitania de Goyaz, atuais estados de Goiás e Tocantins, o emprego da mão de obra africana escravizada e especializada no garimpo de ouro e a cultura mantida pelos povos que fundaram o Arraial de Traíras atual cidade de Niquelândia. Ou seja, os processos de mediação consideraram as especificidades do sujeito em sala de aula e ainda seus fatores de constituição de identidade.

Nossos resultados ainda permitem dizer que quando professores negros/as são convocados por sua condição étnica (construção social, histórica e econômica num país colonizado) temos de fato a representatividade em ação. Ademais, o primeiro autor desse trabalho é nascido em Niquelândia e cursou sua graduação, mestrado e agora doutorado na IES onde não se viu contemplado no currículo em ação e na realização desta investigação tem a oportunidade de exercer a representatividade quando assume a regência compartilhada de uma disciplina de EREER para uma turma de 16 alunos, sendo 14 autodeclarados negros/as, ou seja, estabelecer diálogos e sobre quem se é e para quem se ensina, assim democratizando o ensino de química.

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, Mikhail Mikhilovitch. *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. São Paulo: Hucitec, 12a Ed.: 2006.



BARROS, Haroldo LC. *Química Inorgânica: uma introdução*. LTC Editora, 1992.

BENITE, Anna M. Canavarro; PEREIRA, Mariana Cunha; COSTA, Kênia Gonçalves. Reinventando o Currículo nas ações do NEADI, LPEQI e LaGENTE.. In: MARQUES, Eugênia Portela de Siqueira e SILVA, Wilker Solidade da. *Educação, relações étnico-raciais e resistência: as experiências dos Núcleos de Estudos Afro-Brasileiros e Indígenas no Brasil*. 1 ed. Assis: Triunfal Gráfica e Editora, 2016, v. 1.

BENITE, Anna M. Canavarro; SILVA, Juvan Pereira da; ALVINO, Antônio César. Ferro, Ferreiros e Forja: O Ensino de Química pela Lei nº10.639/03. In OLIVEIRA, J. M. (org.). *Trajeto das Africanidades em Educação. Educação em Foco*, vol. 21, nº 3. Juiz de Fora: EdUFJF, 2016, pp. 735-768.

BERTRAN, Paulo. *História de Niquelândia: do Julgado de Traíras ao Lago de Serra da Mesa*. Brasília: Verano Editora, 3ª edição, 2002.

BORGES, Márcia Maria Magalhães. *Os gêneros do discurso em Bakhtin e sua transformação em objeto de ensino de língua portuguesa*. Tese (Doutorado em Letras e Linguística), Universidade Federal de Goiás, GO, 2012.

BRANDÃO, Carlos. Rodrigues. (Org.). *Pesquisa Participante*. São Paulo: Brasiliense, 1984

BRASIL, Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana*. Brasília: MEC, 2004.

BRASIL. 2002 Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCNEM+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias*. Brasília, DF: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica; 2002.

CASTELLAN, Gilbert Willian. *Fundamentos de físico-química*. Tradução Cristina Maria Pereira dos Santos, Roberto de Barros Faria. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

DEMO, Pedro. *Pesquisa participante: saber pensar e intervir juntos*. Brasília: Liber Livro Editora, 2ª edição 2008.

GOMES, Rodrigo Alberto Moreira. *Aumento da recuperação de níquel, cobalto de cobre nas etapas de pirometalurgia e hidrometalurgia da Votorantim metais níquel - Niquelândia*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2010.

GREGOLIN, Maria do Rosário de Fátima Valencise. *A análise do discurso: conceitos e aplicações*. In: Alfa, São Paulo, v. 39. 1995, p. 13-21.

IBGE 2013. Disponível em: <http://ibge.gov.br/cidadesat/painel/historico.php?lang=&codmun=521460&search=goias%7Cniquelandia%7Cinfograficos:-historico>.

IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>

KARASCH, Mary C. Centro-Africanos no Brasil central, de 1780 a 1835 In: HEYWOOD, Linda M. *Diáspora negra no Brasil*. (Tradução: Ingrid de Castro Vompean Fregonez, Thaís Crsitina Casson, Vera Lúcia Benedito). São Paulo: Contexto, 2012.

KIDDY Elizabeth, W. Quem é o rei doo Congo? Um novo olhar sobre os reis africanos e afro-brasileiros no Brasil. In: HEYWOOD, Linda M. *Diáspora negra no Brasil*. (Tradução: Ingrid de Castro Vompean Fregonez, Thaís Crsitina Casson, Vera Lúcia Benedito). São Paulo: Contexto, 2012.

LEMES, Fernando Lobo Poder local e rede urbana nas minas de Goiás. *HISTÓRIA*, São Paulo, 28 (1): 2009.

LOIOLA, Maria Lemke. *Trajetórias atlânticas: percursos para a Liberdade: africanos descendentes na Capitania dos Guayazes*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás. Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia, 2008. In: https://portais.ufg.br/up/113/o/LOIOLA_Maria_Lemke.pdf

MACHADO, Andréa Horta. *Aula de química: discurso e conhecimento*. Ijuí Rio Grande do Sul, Unijui, 2ª ed. 2004.

MARTINEZ, Marly O' Farrill. Cultura, tradição e religiosidade: do ouro ao níquel. *Revista Brasileira de História das Religiões*. Maringá (PR) v. III, n.9, 2011. Disponível em <http://www.dhi.uem.br/gtreligiao/pub.html>

MESSLER Gary L.; FISCHER Paul J. TARR Donald A. *Química Inorgânica*. Tradução Ana Julia Perroti Garcia; revisão técnica Cid Pereira, André Luiz bogado.- São Paulo: Pearson Education do Brasil, 5ªed. 2014.

MORTIMER Eduardo Fleury ; MACHADO Andréa Horta; ROMANELLI Lilavate Izapovitz. Romanelli. A proposta curricular de química do estado de Minas Gerias: Fundamentos e pressupostos. *QUÍMICA NOVA*, V. 23 N.2 2000. P.273-283.

MUNANGA, Kabengele. *Origens africanas do Brasil contemporâneo: histórias, línguas, culturas e civilizações*. Global Editora, 2009.

PALACIN, Luís. MORAES, Maria Augusta. *História de GoiásGoiânia*: UCG, . 6 ed. 1994.

PALACIN, Luiz. *O século do ouro em Goiás.– Goiânia:Oriente*: Brasília. Instituto Nacional do Livro, 3ª ed ,1979.

RIOS, Sebastião; VIANA, Talita. *A performance do olhar: a Congada de Santa Efigênia através do olhar de Johann Emanuel Pohl*. Comunicação Oral. Disponível em: https://enap2010.files.wordpress.com/2010/03/talita_viana_neves.pd

RIOS, Sebastião; VIANA, Talita. *Congada de Santa Efigênia de Niquelândia –GO: a festa, cantos e danças*.Disponível em: <https://performancesculturais.emac.ufg.br>.

SHRIVER D. F. & ATKINS P. W. *Química Inorgânica*. Tradução Maria Aparecida Gomes – 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.



SILVA Carolina Carteli da. *Festa ou devoção?* Heranças imateriais da congada em diferentes regiões do Brasil. Disponível em <http://www.humanas.ufpr.br/portal/historia/files/2012/07/Carolina-Carteli.pdf> .

SILVA, Juvan Pereira da; FAUSTINO, Gustavo Augusto Assis; ALVINO, Antônio César Batista; BENITE, Anna Maria canavarro. Congos, ouro, níquel e a diáspora africana em goiás: a lei 10.639/03 no ensino de química. *Anais do 55º Congresso Brasileiro de Química*. Goiânia GO, 2015. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2015/trabalhos/6/7430-15936.html>

SILVA, Moisés Pereira. *A História dos esquecidos: Um Outro olhar Sobre o Muquém*. [http://www.congressohistoriajatai.org/anais2010/doc%20\(75\).pdf](http://www.congressohistoriajatai.org/anais2010/doc%20(75).pdf) 201

SILVA, Petronilha Beatriz Gonçalves. Negros na universidade e produção do conhecimento. In: Petronilha Beatriz Gonçalves e Silva Valter Roberto Silvério. *Educação e ações afirmativas: entre a injustiça simbólica e a injustiça econômica*. Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2003.

STRAUCH, Julia Célia Mercedes.; SOUZA Keila Valente de.; TEIXEIRA, Moema de Poli.; AJARA César.; CARDOSO, Sandra Canton. Grandes mineradoras e a comunidade em Niquelândia, Goiás. In: Francisco Rego Chaves Fernandes, Maria Amélia Rodrigues da Silva Enríquez, Renata de Carvalho Jimenez Alamino *Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas*. – Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011.

*Recebido em janeiro de 2017
Aprovado em março de 2017*