



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA MESTRADO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



DANIELLY DE SOUSA NÓBREGA

**O CONTEXTO DA HISTÓRIA DA BORRACHA NOS SERINGAIS ACRIANOS:
CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

**Rio Branco
2016**

DANIELLY DE SOUSA NÓBREGA

**O CONTEXTO DA HISTÓRIA DA BORRACHA NOS SERINGAIS ACRIANOS:
CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Anelise Maria Regiani

**Rio Branco
2016**

DANIELLY DE SOUSA NÓBREGA

**O CONTEXTO DA HISTÓRIA DA BORRACHA NOS SERINGAIS ACRIANOS:
CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: ___/___/___

Banca Examinadora

Profa. Dra. Anelise Maria Regiani
Universidade Federal do Acre
Orientadora

Prof. Dr. Ilmar Bernardo Grabner
Universidade Federal do Acre
Membro Interno

Prof. Dr. Francisco Bento da Silva
Universidade Federal de Santa Catarina
Membro Externo

Rio Branco
2016

Ao meu amado esposo, pelos sorrisos no momento certo,
pelo amor, pelas sugestões mais que necessárias e
pela partilha desse sonho que deixou de ser meu e passou a ser nosso.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida, saúde, discernimento e entendimento.

Aos meus pais Débora e Liesjio, pela vida e pelos ensinamentos, meus pilares.

Ao meu esposo Rodrigo, por todo carinho, cumplicidade, compreensão, dedicação, puxões de orelha, incentivo e pela paciência de ouvir minhas inquietações que nada se aproximam da sua realidade profissional, eu não chegaria aqui sem você.

Às minhas irmãs Murielly e Emanuely, que torceram e me apoiaram mesmo de longe.

Às minhas paixões Murilo e Isadora, pelos sorrisos doces.

À querida Professora Anelise Maria Regiani, minha sempre inspirada “desorientadora”, pela amizade, ensinamentos, dedicação e pela capacidade de doar-se com amor nos momentos mais tênues.

À família do Senhor Raimundo Pereira pela acolhida tão afetuosa no Seringal Floresta.

Aos amigos membros do FAD, Fábio Soares e Alcides Santos, pelos bons momentos, pelas “consultas”, pelo aprendizado, pelos desafios vencidos e principalmente pela amizade.

Às amigas Arteme Vasconcelos, Amélia Garcia, Elisângela Anastácio, Inayara Rodrigues, Ivaneide Machado, Josina Pontes, Marlova Garcia, Nazaré Oliveira, Pabla Alexandre e Renata Freitas pelo incentivo, dicas e apoio durante essa caminhada.

À estimada e inusitada Professora Aline Nicolli, pela exuberância do saber partilhado e por acreditar que somos capazes de “fazer Ciência”.

Aos membros da banca examinadora Prof. Carlos Alberto Marques e Prof. Ilmar Bernardo, por aceitarem em participar deste processo avaliativo e pelas valiosas contribuições dadas por ocasião da qualificação, muito obrigada.

Aos estudantes do terceiro segmento do Ensino Médio da EJA da Escola Rural União e os discentes do segundo período do curso de Biologia do IFAC, que colaboraram e participaram deste trabalho.

À Professora Maria de Lourdes Pereira, pelo carinho e por me levar pelos “varadouros” da Resex Chico Mendes, durante a pesquisa de campo.

Enfim, a todos àqueles que contribuíram para a concretização deste sonho.

Seringueira que estais na selva
multiplicados sejam vossos dias

Vem a nós o vosso leite
seja feita a nossa borracha
assim na prensa como na caixa
para o sustento de nossas famílias
nos daí hoje de todos os dias
perdoai nossa ingratidão

Assim como nós perdoamos
as maldades do patrão
e ajudai a nos libertar
das garras do regatão
Amém!

(PAI NOSSO DO SERINGUEIRO de
Jayme da Silva Araújo).

RESUMO

Este trabalho consistiu em pesquisar a possibilidade de realizar a aproximação entre os conhecimentos tradicionais empregados nas práticas extrativistas de látex de seringueira, desenvolvidas na Comunidade Rio Branco, do Seringal Floresta da Reserva Extrativista Chico Mendes (Resex), e os conhecimentos escolares, propondo processos de ensino e aprendizagem da disciplina de química baseados no contexto histórico do seringal junto à escola da comunidade. A metodologia utilizada foi investigativa de cunho etnográfico, aplicada por meio de inventário das práticas de extração do látex, o qual objetivou identificar os conhecimentos científicos de química, reconhecendo a diversidade dos processos físico-químicos que ocorrem na extração do látex. Após, foi elaborado e desenvolvido um plano de ensino interdisciplinar contextualizando temas da disciplina de química com temas de biologia, geografia e história composto por diferentes atividades que foram executadas partindo da observação da realidade física e social da comunidade na qual estudantes e professores estavam inseridos, mediante utilização de atividades experimentais como jogos, músicas, poemas, vídeos, dentre outras. Para a realização da pesquisa, utilizaram-se três etapas distintas: Pesquisa etnográfica no seringal Floresta; interpretação dos fenômenos físico-químicos que ocorrem na extração e beneficiamento do látex; e aproximação dos saberes tradicionais ao conhecimento científico fazendo-os saberes escolares. Verificou-se que a aplicabilidade de mediações diferenciadas, tendo como aporte os saberes tradicionais, por meio do contexto da história da borracha nos seringais acrianos, quando trabalhadas de forma dialogada e contextualizada com o cotidiano dos estudantes e professores, favorece ao processo de ensino e aprendizagem da disciplina de química. Foram sujeitos da pesquisa 43 (quarenta e três) estudantes, sendo 23 (vinte e três) de uma turma do segundo segmento do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos da Escola Rural União da Resex, e 20 (vinte) do segundo período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do campus Rio Branco do Instituto Federal do Acre. Diante destas ações, propôs-se a elaboração de um produto educacional didático que pudesse contribuir no processo de ensinagem da química, sendo aplicável ao Ensino Médio de forma interdisciplinar, e servindo como guia para os educadores, ou como apoio no desenvolvimento de atividades educacionais.

Palavras-chave: Borracha, Contexto Histórico, Ensino de Química.

ABSTRACT

This work consisted in researching the possibility of accomplishing the approach between the traditional knowledge applied in extractive practices of latex, taken place in Comunidade Rio Branco, from the Seringal Floresta on Chico Mendes Extractive Reserve (Resex), and the school knowledge, proposing processes of teaching and learning Chemistry in the historical context of the Seringal along with the community school. The chosen methodology was investigative with an ethnographic imprint, applied through inventory of latex extraction practices, which meant to identify the scientific knowledge of chemistry and how they can be turned into school knowledge acknowledging the diversity of physicochemical and biochemical processes taken place on latex extraction. Later, it was made and developed an interdisciplinary plan of action contextualizing themes of Chemistry with themes of Biology, Geography, History and Math, composed by different activities executed starting from the observation of physical and chemical reality with the teachers and students are in, by the use of experimental activities such as games, songs, poems, vídeos, among others. For the research accomplishment, there were three different steps: Ethnographic research on the Seringal Floresta; interpretation of the physicochemical phenomena taking place during the extraction and beneficiation of latex; and conversion of traditional knowledge into school knowledge. It became clear that the applicability of different mediations, having the contribution of traditional knowledge being turned into school knowledge through the historical context of caoutchouc in the seringais from Acre, when done in a dialogued and daily context of students and teachers way, favored the process of teaching and learning Chemistry. There were 43 (forty-three) subjects for the research, 23 (twenty-three) of them being from a class of High School's second term of Youth and Adults Education of União da Resex Rural School, and 20 (twenty) of them being from the class of second term of Biological Sciences Graduation Course from Rio Branco's Campus of Instituto Federal do Acre. Facing these actions, it was proposed the elaboration of a paradigmatic educational product that could contribute in the process of teaching Chemistry, being applicable in an interdisciplinary way in High School, working as a guide for the educators, or as a support in the development of educational activities.

Key-words: Caoutchouc, Historical Context, Chemistry Teaching.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Apresentação da Pesquisa.....	9
1.2 Pergunta da Pesquisa.....	11
1.3 Pressuposto Teórico.....	12
2 OBJETIVOS.....	20
2.1 Geral	20
2.2 Específicos.....	20
3 METODOLOGIA	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 O Contexto da Borracha nos Seringais Acrianos	23
4.2 Breve Relato da Atividade do Seringueiro	31
4.3 Da pesquisa de Cunho Etnográfico ao Plano de Ensino.....	45
4.4 Relatos de Sala de Aula.....	49
5 PONTOS FORTES E FRACOS DAS ATIVIDADES.....	96
6 PRODUTO EDUCACIONAL.....	97
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
REFERÊNCIAS.....	102
APÊNDICES.....	108

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação da Pesquisa

A introdução deste projeto de dissertação do mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), da Universidade Federal do Acre (UFAC), descreve, de maneira sucinta, um pouco do percurso profissional enquanto docente formada no Curso de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Química pela UFAC, pós-graduada em Gestão Escolar pela UGF – Universidade Gama Filho e mestranda do MPECIM da UFAC. O interesse em trabalhar com o ensino de química mediante o contexto da história da borracha nos seringais acrianos sucedeu da própria experiência como professora e da vivência na infância no município acriano de Sena Madureira.

Naquela época, o porto principal de Sena Madureira ficava repleto de balsas que vinham realizar o transporte da borracha trazida dos seringais para os grandes centros. Ao se deparar com esse cenário, ficava surpresa com a quantidade de pelotas de borracha e com o cheiro forte que elas exalavam. Até hoje essa imagem se faz presente em minhas recordações, bem como a curiosidade de saber como eram construídas aquelas bolas e para que serviam. Assim, foi suscitado o interesse em pesquisar como ocorria o processo de extração e beneficiamento do látex de seringueira.

Como filha de professores, sempre presenciei em casa o exercício do magistério como o planejamento de aulas, o preenchimento das cadernetas de registro escolar, correções de avaliações, preparos para comemorações escolares, bem como, vivenciei infinitas discussões voltados para o processo de ensino e aprendizagem de qualidade tendo como aporte os conhecimentos locais. Isso ocasionou o meu despertar para ingressar no âmbito educacional como professora de química.

Iniciei a prática docente em 2001, período em que ainda cursava a graduação, como professora temporária da educação básica (ensino fundamental e médio) de uma escola da rede pública estadual. Posteriormente, com o término da licenciatura, ministrei aulas em diferentes modalidades de ensino desde a Educação Básica até a Superior e atualmente atuo como docente efetiva de química na Educação Básica, Científica e Tecnológica – EBTT do Instituto Federal do Acre - IFAC.

Ao tempo que lecionava sempre busquei aprimorar minha prática como docente e os meus conhecimentos no âmbito da profissão escolhida. À luz dessa trajetória tive uma grande oportunidade de aprendizado constante, exercitando os pilares educacionais como aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a conviver, proporcionados por meio de

momentos de estudo, que serviram de balizadores no processo de formação e de atuação como professora.

Dando continuidade ao aperfeiçoamento do exercício do magistério voltado para o ensino de química, no ano de 2014 ocorreu a oportunidade de concorrer a uma das vagas do MPECIM, realizando um sonho antigo e tanto almejado durante a graduação, pois sempre tive incentivo pelos professores a prosseguir na vida acadêmica. Assim, no período de elaboração do projeto para participar do processo de seleção do mestrado, direcionei o foco para o ensino de química considerando os arranjos produtivos locais do Acre, em especial extração do látex da seringueira (*Hevea brasiliensis*).

A escolha pela linha de pesquisa que teve como temática o Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática, veio de encontro aos anseios de pesquisa que teve como objetivo propiciar o ensino de química evidenciando os saberes tradicionais empregados na extração do látex na comunidade Rio Branco do Seringal Floresta da Reserva Extrativista Rio Branco (Resex) no município de Xapuri – AC.

Delimitado o objetivo da pesquisa, realizou-se uma visita à comunidade Rio Branco, que foi escolhida devido a sua localização e por fazer parte de diferentes projetos de capacitação desenvolvidos pelo Governo do Estado junto às famílias extrativistas que lá habitam, entre eles podemos destacar o uso de plantas medicinais, extração de óleos vegetais, como o óleo de andiroba, copaíba, jatobá, entre outros, extração de castanha e de látex de seringueiras nativas que atendem à Fábrica de Preservativos Masculinos de Xapuri – Natex.

A escolha da comunidade Rio Branco se deu mediante um diálogo, no ano de 2014, com uma das professoras da escola localizada na comunidade, em uma oficina de materiais didáticos para deficientes visuais, no campus da UFAC em Rio Branco. Na ocasião, teve-se a oportunidade de conhecer um pouco mais do trabalho realizado pelos professores que atuam no seringal, bem como as estratégias de ensino e aprendizagem desenvolvidas por eles sob a orientação da Secretaria Estadual de Educação (SEE).

Dessa forma, como professora de química, buscou-se explicar, interpretar e compreender de que forma acontecem os processos de extração e beneficiamento do látex na comunidade Rio Branco do Seringal Floresta da Resex Chico Mendes, e a partir destes, como propiciar o ensino de química evidenciando os saberes tradicionais e como estes podem dialogar com saberes escolares.

Nesse contexto, utilizamos como método uma pesquisa de cunho etnográfico que teve como premissa adentrar, vivenciar e inventariar as práticas executadas pelos seringueiros na extração e beneficiamento do látex. Para isso realizou-se visitas na comunidade, onde se teve a

oportunidade de participar das atividades de extração e coleta do látex e obter dados mediante rodas de conversa, buscando entender a relação dos saberes tradicionais empregados no cotidiano do seringal nos apropriando da história de vida dos seringueiros e das suas práticas extrativistas como contribuição para um ensino de química diferente.

Esse trabalho teve como objetivo refletir sobre a possibilidade de ensinar química partindo da observação da realidade física e social da comunidade Rio Branco no Seringal Floresta da Reserva Extrativista Chico Mendes, na qual professores e estudantes estão inseridos, com a utilização de recursos didáticos diversos (músicas, poemas, jogos, vídeos e atividades experimentais), evidenciando os saberes tradicionais empregados na extração do látex por meio dos quais os fenômenos físico-químicos que ocorrem na extração e no processamento do látex vão sendo interpretados em saberes escolares.

Após essa imersão no seringal, buscou-se interpretar os fenômenos físico-químicos que ocorrem nas atividades de extração, coleta e beneficiamento do látex. Em seguida, elaboramos um plano de ensino que teve como foco ensinar química por meio dos saberes tradicionais empregados na extração do látex e na sua transformação em borracha, finalizando com a construção de um produto educacional como resultado da nossa experiência no decorrer da pesquisa, que deverá ser utilizado em espaços de ensino e aprendizagem por estudantes e mediadores do Ensino Médio contextualizando temas da disciplina de química de forma interdisciplinar.

1.2 Pergunta da Pesquisa

Este trabalho fundamenta-se na seguinte questão de pesquisa: Como ensinar química evidenciando os saberes tradicionais empregados na extração do látex na comunidade Rio Branco no Seringal Floresta da Reserva Extrativista Chico Mendes?

Tendo em vista a importância do ensino de química baseado nas manifestações do saber tradicional aliado ao científico, constata-se a necessidade de fazermos uma nova ligação entre o ensino e a aprendizagem, levando em consideração o extrativismo da borracha na Resex, o que corroborou na investigação da pesquisa proposta.

Em termos sociais, a pesquisa foi importante para disseminar o conhecimento da Ciência, permeando as especificidades regionais. Portanto, a escolha do tema como objeto de pesquisa científica justifica-se em decorrência de sua importante contribuição social, cultural e histórica, para o ensino de química. Ante o exposto, este estudo se propôs, por meio de uma pesquisa de

cunho etnográfico junto às comunidades tradicionais, em especial a dos seringueiros da Resex Chico Mendes, cooperar no desenvolvimento do ensino de química, realizando assim, uma tessitura entre o espaço educacional e o contexto histórico, cultural e econômico do Estado do Acre, nos seringais.

1.3 Pressuposto Teórico

1.3.1 A Ciência e o Conhecimento Científico

A palavra ciência tem origem no latim *scientia* e significa o conhecimento que se adquire pela leitura, meditação, instrução, cultura e sabedoria (FERREIRA *apud* COSTA, 2015), sendo também considerada como uma “linguagem estabelecida pelos homens e pelas mulheres para explicar o mundo natural” (CHASSOT, 2008, p.63).

Andery e colaboradores (1996) apresentam concepções científicas considerando os aspectos sociais, econômicos, religiosos e políticos, relevantes a cada época. A concepção de Ciência compartilhada pelo senso comum é aquela em que só pode ser considerado como verdade científica o que for comprovado mediante experimentos e/ou métodos. Esta visão revela-se evidente em algumas propagandas comerciais que rotulam em seus produtos o *slogan* “testado e comprovado cientificamente”, ou seja, Ciência remete a autoridade, a verdadeiro, a infalível, a imutável. Chalmers (1993) levanta a seguinte indagação: “Qual é a base para tal autoridade? ”.

A ciência é entendida como absoluta porque os seus resultados vêm de um processo metódico: o método científico. É ele que sustenta a credibilidade da ciência. Desta forma, durante muito tempo a Ciência foi entendida e definida como algo imutável, absoluto, irrefutável, imortal, um reflexo do real (MORIN, 2005).

Enquanto verdade absoluta, a Ciência ainda continua se destacando na pesquisa, no método, representando a verdade, apoiando-se, por vezes, nas “certezas” provenientes das experiências empíricas. Todo conhecimento comprovado cientificamente passa a ser verdadeiro, porém, o rigor metodológico impõe a ditadura do método como garantia para validar os resultados do conhecimento científico, pois são seus procedimentos metodológicos que o distingue dos demais conhecimentos. Entretanto, o conhecimento científico não deve ser considerado como a única forma de conhecer a realidade e o mundo, não sendo o único conhecimento válido e confiável (SOUSA, 2006).

É nesse sentido que Chibeni (2013) expõe que o conhecimento científico não se caracteriza por sua infalibilidade, mas pelo cuidado permanente que existe, na Ciência, para explorar ao máximo as implicações experimentais das teorias, buscando confirmações, refutações e a tomada de providências resolutas, modificando-se a teoria, para que possa ser compatível com os fenômenos conhecidos.

Tal pensamento é enfatizado por Sousa (2006) ao ensinar que

Os métodos da Ciência são necessários para dar confiabilidade aos seus resultados. Contudo, eles não são infalíveis, aliás, muito distante disso, considerando que o próprio conhecimento científico é uma construção humana e como tal é imperfeita e passível de erros (SOUSA, 2006, p.146).

Paul Feyerabend (2011) afirma que os grandes cientistas para praticar Ciência não devem se prender a nenhum método, devendo agir de forma “oportunista” para expor suas ideias, teorias e resultados de seus testes e observações. Soma-se a isso sua posição acerca do método científico, vez que entende não ser este a única forma de fazer Ciência, ressaltando que todas as espécies de conhecimento provocam uma dificuldade em avaliar e de escolher diferentes teorias científicas. Defende, ainda, uma integração entre diversas formas de conhecimento para que a educação científica não seja dogmática.

Francelin (2003) discute que existem fenômenos que não possuem explicação baseadas no método científico. Este autor destaca o próprio homem se enquadrando nessa situação, assim como a vida, a morte, o universo, o amor, o ódio, e as próprias relações e inter-relações destes fatores com a sociedade. Isso sustenta ainda mais as teorias modernas de Ciência, em que a complexidade, a incerteza, a ordem e desordem, são elementos que a constituem atualmente (MORIN, 2005).

Prigogine e Stengers (2005), no livro “A Nova Aliança Metamorfose da Ciência”, que trata da tentativa de se fazer reconhecer a Ciência como parte integrante da cultura no seio da qual se desenvolve, apontam que a Ciência é uma atividade complexa, não perfeita, que vai se construindo e desconstruindo no decorrer do tempo. Trata-se da arte de manipular a natureza a serviço do homem.

Segundo Prigogine e Stengers (2005), no início dos tempos quando o homem sentiu dificuldades, quando começou a duvidar e ter incertezas, quando queria saber, ou seja, quando tinha um caos, uma desordem, um “ruído”, ele procurou algo. O desenvolvimento e a evolução da Ciência na concepção de cada indivíduo ocorrem de forma muito complexa, pois as raízes epistemológicas da humanidade estão ligadas à racionalidade e à cientificidade exagerada. E é esta a complexidade que faz parte hoje das discussões sobre Ciências.

Para Morin (2005),

As ciências humanas não têm consciência dos caracteres físicos e biológicos dos fenômenos humanos. As ciências naturais não têm consciência da sua inscrição em uma sociedade e em uma história, a ciência não tem consciência do seu papel na sociedade, a ciência não tem consciência dos princípios ocultos que comandam as elucidações, as ciências não têm consciência de que lhes falta uma consciência (MORIN, 2005, p. 98).

A Ciência hoje se encontra marcada pelo avanço e pelo retrocesso, e como produção humana vive os mesmos problemas que diz respeito ao homem, com interesses políticos e econômicos, estando sempre a serviço de alguém. Ela traz prejuízos e benefícios, em alguns momentos é do bem e em outros não, e é por isso que ela se constrói ao longo do seu processo, vai evoluindo de forma dinâmica, vivendo as controvérsias da interpretação, das convenções de diferentes intenções para poder se reorganizar, reconfigurar-se e evoluir.

Concepções compartilhadas também por outros autores ao defenderem que a Ciência foi por muito tempo definida pela busca de um ponto de vista de um sobrevoos absoluto (PRIGOGINE e STIGERNS, 1991). E que a Ciência moderna sofre “uma metamorfose”, descobre-se como Ciência que respeita a natureza e diferentes abordagens intelectuais. Assim, “nenhuma organização, nenhuma estabilidade, como tal, é garantida ou legítima, nenhuma se impõe por direito; todas são produtos das circunstâncias e estão à mercê delas” (PRIGOGINE e STIGERNS, 1991 p. 226).

O que Edgar Morin diz em relação a esse discurso: “A maior fonte de erro reside na ideia de verdade”? (MORIN, 1996, p.144). Em sua obra “Ciência com Consciência” (1996), o referido autor defende que nossas ideias não são puro reflexo do real, mas construção humana, tradução desse “real” que assumiram ao longo da história, diferentes formas de mitologias, de religiões, de ideologias, de teorias. Para ele, o aparecimento da ideia de verdade é um erro fundamental, uma ideia “ingênua”, que deve ser completamente destruída, pois a Ciência não tem verdades imutáveis, as verdades são provisórias, construídas por refutação dos erros, pela eliminação das falsas crenças.

Assim, partindo-se da premissa equivocada de que a Ciência e o método científico são o único meio válido para a construção do conhecimento, tem-se a falsa ideia de que o conhecimento científico produzido seja o único a ser considerado no processo de aprendizagem do indivíduo, uma vez que também vem impregnado do conceito de infalibilidade, de supremacia, possuindo relevância superestimada em comparação às demais formas e métodos de conhecimento.

Isso porque, conforme a definição de Ferrari (1974, p. 8), “a ciência é todo um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objetivo limitado, capaz de ser submetido à verificação”, de modo que o conhecimento científico seria aquele cujas inúmeras comprovações, confrontações e reafirmações o tornariam eivado de confiabilidade, reduzindo, desta forma, a probabilidade de ser rejeitado.

Contudo, embora imbuído dessas características que o elevam a uma posição de superioridade, o conhecimento científico se revela falho exatamente em razão do rigor dos procedimentos metodológicos empregados na sua construção (FEYRABEND, 2011), de modo que não se pode entendê-lo como o único a ser empregado no processo de aprendizagem do indivíduo, mas tão somente como uma dentre as muitas formas de conhecimento.

O mesmo autor ensina que diferentes pessoas vivendo em diferentes realidades produzem conhecimentos diferentes, afirmando que

Pessoas oriundas de antecedentes sociais diferentes abordarão o mundo de maneiras diversas e aprenderão coisas diferentes a seu respeito. As pessoas sobreviveram por milênios antes do surgimento da ciência ocidental; para tanto precisaram conhecer seus arredores (FEYRABEND, 2011, p.21).

Nesse contexto, percebe-se que, no momento de introdução ao conhecimento científico deve-se valorizar os conhecimentos prévios adquiridos em razão da realidade experimentada por cada indivíduo, uma vez que estas influenciam diretamente na forma como estes percebem e aprendem o mundo, não podendo tais saberes serem desconsiderados. Desta forma, Feyerabend (2011) defende que, para uma educação mais humanista, conhecimentos tradicionais devem assumir a mesma relevância que o saber científico no processo de aprendizagem, exatamente em razão dos diferentes modos como são adquiridos, construídos e trabalhados.

A ciência deve, em verdade, ser tratada apenas como um método dentre tantos outros. Na lição do próprio Feyerabend (2011, p. 8-9) “a ciência deveria ser ensinada como uma concepção entre muitas, não como o único caminho para a verdade e a realidade”, razão pela qual, não se pode questionar a importância dos saberes tradicionais para o processo de aprendizagem.

1.3.2 Conhecimento Tradicional

O conhecimento tradicional é considerado como um conjunto de saberes, ou seja, é o saber-fazer a respeito do mundo natural, transmitido oralmente de geração em geração a partir

das realidades experimentadas por um grupo de indivíduos (DIEGUES e ARRUDA, 2001). São aqueles saberes dos primeiros tempos; saber inicial ou primevo (CHASSOT, 2008), saberes que têm a sua origem no etnoculturalismo e nas experiências sociais.

Para Feyerabend (2011), o conhecimento tradicional não é mítico ou fantasmagórico, pois diz algo sobre o mundo, não sendo somente os fatos observáveis de uma Ciência racionalista que dizem algo a respeito de uma realidade, mas também o senso comum pode elucidar vários pontos pertinentes a diferentes contextos e realidades.

O mesmo autor acredita que o conhecimento tradicional é uma Ciência entre outras ciências, para a qual todo o conhecimento pode contribuir. Ele critica que não há um único método possível para se fazer Ciência, devendo todos serem aceitos, existindo assim uma única Ciência para cuja formação os demais conhecimentos também contribuem. Lévi-Strauss (2011), em seu livro *O Pensamento Selvagem*, ensina que o saber tradicional e conhecimento científico repousam ambos sobre as mesmas operações lógicas e, mais, respondem ao mesmo apetite de saber.

Ao escolher trabalhar com os conhecimentos tradicionais durante esta pesquisa, buscou-se dialogar com autores que abordam em suas teorias que cada saber é importante, que “nenhum privilégio epistêmico deve ser conferido à ciência ocidental”, sugerindo que “nenhuma forma de conhecimento é epistemologicamente superior à outra, mas podem ser, sim, diferentes” (EL-HANI e BANDEIRA *apud* TRÉZ, 2011).

Procurou-se, ainda, no diálogo entre esses dois conhecimentos (tradicional e científico), analisar a importância de ambos para o ensino da Química, valorizando não somente o conhecimento científico, mas também os saberes adquiridos pelos seringueiros durante a extração e beneficiamento do látex nos seringais acrianos. Dessa forma, este trabalho adotará o termo “saber tradicional” ao invés de “conhecimento tradicional”, uma vez que foram pesquisados os saberes envolvidos nas diversas etapas realizadas na extração e beneficiamento do látex.

A hora exata da extração do látex, o feitio das pélas de borracha e todos os fenômenos físico-químicos que ocorrem durante esse processo podem e devem ser utilizados no ensino da química são experimentos de um cotidiano, longe das quatro paredes de um laboratório, que revelam sua estreita ligação com os conhecimentos científicos relacionados à biologia da seringueira, ao ecossistema da Floresta Amazônica e à química presente na coagulação e vulcanização do látex, ainda que tais saberes tenham sido construídos ao longo de gerações e a partir da vivência diária das obrigações daqueles que dependem da extração do látex para a promoção de sua subsistência.

Para a devida compreensão de como se trabalhar esse saber tradicional junto ao Ensino de Química, deve-se, primeiramente, reportar à relação existente entre Educação e Cultura, numa perspectiva multicultural em que vivemos (MOREIRA, 2001). Essa perspectiva, reforça a ideia de que os estudantes, ao chegarem na escola, já trazem consigo conhecimentos singulares, ou seja, conhecimentos prévios adquiridos durante toda a sua vivência que vão se desvelando à medida em que se desenvolvem como indivíduos únicos e conscientes.

É importante destacar que os aspectos sociais e os aspectos humanos ainda são extremamente relevantes no contexto do ensino, pois o saber tradicional tem papel protagonista na realidade educacional dos estudantes. Essa afirmação converge com o que está disposto na legislação brasileira ao esclarecer que os conhecimentos são construídos em estreita relação com suas aplicações tecnológicas, que em conjunto com as implicações sociais capacita o educando para que este possa julgar com propriedade e fundamento, informações pertencentes à tradição cultural na qual se encontra inserido, da mídia e da própria escola, tornando-o capaz de decidir, enquanto cidadão (BRASIL, 1999).

1.3.3 Aproximando o Saber Tradicional do Conhecimento Científico Escolar

O desenvolvimento dos saberes tradicionais no contexto da educação em Ciências vem sendo apontado como uma forma de valorizar o conhecimento construído por grupos sociais distintos, permitindo contextualizar o conhecimento científico a partir de uma realidade mais próxima daqueles diretamente envolvidos com tais saberes. Por meio desse apontamento, a pretensão é que o saber escolar, ao invés de abordado assepticamente e sem conexão ao contexto local dos estudantes, seja ensinado a partir do saber tradicional (CHASSOT, 2008).

Também chama atenção o fato de que toda ação educativa deve ser precedida de uma reflexão sobre o homem e de uma análise sobre suas condições culturais, considerando que não há educação fora das sociedades humanas e não há homens isolados, uma vez que é dotado de raízes espaço-temporais (FREIRE, 2011).

É relevante destacar que as análises do educador Paulo Freire já sinalizavam a importância de trabalhar, no âmbito escolar, os saberes trazidos pela população, quando propunha a apreensão da cultura primeira dos educandos, a partir do processo de codificação-problematização-descodificação temática, em que é empreendida a identificação de fenômenos, situações ou eventos de maior relevância na vida sociocultural dos sujeitos envolvidos (DELIZOICOV, 2009).

Nesse contexto cabe também tomar como referência os preceitos de Moreira e Candau (2011), que trabalham com a ideia de que a escola deve ser entendida como um espaço de cruzamento de culturas, no âmbito das sociedades multiculturais, partindo do entendimento de que não há educação que não esteja imersa nos processos culturais do contexto em que se situa.

Essa proposição também está presente nos estudos desenvolvidos por Regiani e colaboradores (2015), que relatam que é possível trabalhar o ensino de química, por meio da perspectiva do diálogo entre saberes culturais e científicos, com enfoque multicultural, valorizando os saberes tradicionais, problematizados como conhecimentos escolares.

Já Anastácio (2015) apresenta uma proposta de ensino, desenvolvida mediante um material didático, que objetivou promover um ensino mais dinâmico, criativo e participativo utilizando metodologias ativas de ensino, por meio dos saberes tradicionais das sociedades acrianas, abordando o conteúdo de polímeros, mediante a visitas em espaços não formais de ensino como parque e fábricas.

Pinheiro e colaboradores (2010), por sua vez, descrevem e analisam o processo do sabão de cinzas por mulheres do interior de Minas Gerais, Brasil, apresentando concepções relacionadas a etnociência, e a química da saponificação, propondo uma aproximação entre os saberes dessas mulheres, da química e de estudantes do Ensino Médio, por meio de uma hipermídia como instrumento mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Esses estudos vão ao encontro aos documentos oficiais da reforma curricular, como os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1999), que ressaltam que o desenvolvimento do aprendizado se torna mais relevante quando em seu desenvolvimento trabalha-se exemplos do contexto regional ou local.

Conhecimentos científico e tradicional são notavelmente diferentes, mas incrivelmente dependentes um do outro no ambiente escolar. Em verdade, os próprios conhecimentos que cada indivíduo traz consigo podem ser pontos de partida para a construção dos conhecimentos científicos que o professor deseja abordar. A própria valorização dos saberes prévios dos estudantes, podem ser catalizadores do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que isso pode mostrar que o educando não é apenas uma “tabula rasa”, mas fonte de experiências únicas que podem ser agregadas junto ao as práticas docentes escolares.

Dessa forma, cada tipo de conhecimento precisa ser considerado em um ambiente onde os processos de ensino e aprendizagem ocorrem, entendendo-se que o saber tradicional está homogeneizado na vida de todas as pessoas, na cultura em que elas estão inseridas, crescendo à medida que experiências são vivenciadas. Entretanto, como educadores, não se pode supervalorizar qualquer desses conhecimentos desconsiderando a relevância do outro, mas,

como “pontes salinas” em uma célula eletroquímica, deve-se interligar soluções diferentes que operam com o mesmo objetivo de gerar a energia necessária para a formação cidadã dos educandos.

Sendo assim, buscou-se neste trabalho aproximar os saberes tradicionais amplamente dominados pelos seringueiros do conhecimento científico escolar sistematizado e organizado pelos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM), por meio de um plano de ensino estruturado em momentos de aprendizagem com o intuito de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes partícipes desta pesquisa acerca dos processos envolvidos na extração e beneficiamento do látex, associando a cada um dos saberes estratificados o respectivo conhecimento científico inerente.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Propiciar o ensino de química a partir dos saberes tradicionais considerando o contexto histórico das práticas de extração de látex na comunidade Rio Branco do Seringal Floresta na Reserva Extrativista Chico Mendes (Resex).

2.2 Específicos

- Realizar pesquisa qualitativa de cunho etnográfico no seringal Floresta na colocação Rio Branco localizado na Reserva Extrativista Chico Mendes no município de Xapuri, com o intuito de conhecer e aprender como ocorre a extração do látex identificando os métodos, as práticas e os materiais utilizados no processo de extração e beneficiamento do látex;
- Interpretar os fenômenos físico-químicos que ocorrem na extração e no beneficiamento do látex;
- Aproximar os saberes tradicionais do conhecimento científico fazendo-os saberes escolares;
- Elaborar o material didático (produto educacional) para os professores ensinarem química partindo da valorização das técnicas e da importância da floresta na extração e produção da borracha.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho procurou aproximar os saberes tradicionais empregados na extração e beneficiamento do látex na comunidade Rio Branco no Seringal Floresta da Resex Chico Mendes do ensino de química, mediante uma pesquisa qualitativa de cunho etnográfico.

Para a execução do trabalho foram realizadas as seguintes etapas:

1ª Etapa: Pesquisa qualitativa de cunho Etnográfico

A pesquisa qualitativa de cunho etnográfico teve como finalidade estudar os fenômenos sociais de um grupo a partir de uma investigação na qual o pesquisador participa ativamente do contexto pesquisado procurando entender as ações e os seus significados descrevendo e interpretando valores, crenças, eventos, dentre outros que envolvem o cotidiano dos sujeitos pesquisados (SILVA, 2010). Nessa etapa inicial, foi realizada uma visita à comunidade Rio Branco do Seringal Floresta da Resex Chico Mendes, no mês de junho de 2015. A metodologia utilizada baseou-se na interação direta com as práticas e os saberes envolvidos na extração e beneficiamento do látex, mediante observação, catalogação de dados, entrevistas semiestruturadas, registros fotográficos e audiovisuais (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

2ª Etapa: Interpretação dos fenômenos físico-químicos que ocorrem na extração e beneficiamento do látex

O propósito dessa etapa foi o de interpretar os fenômenos que ocorrem durante os processos de extração e beneficiamento do látex do ponto de vista da química. A interpretação ocorreu mediante a um inventário das atividades realizadas no seringal, observando as técnicas, as falas, os costumes e o saber tradicional e como estes podem dialogar com os saberes escolares.

3ª Etapa: Aproximação dos saberes tradicionais do conhecimento científico fazendo-os saberes escolares

Esta etapa foi desenvolvida mediante um plano de ação que teve como objetivo ensinar química tendo como base nos saberes tradicionais presentes na extração do látex e na sua transformação em borracha no contexto do Seringal Floresta da Resex Chico Mendes. O plano de ensino teve como intuito determinar a prática pedagógica adotada nos momentos de ensino predefinindo os objetivos a serem abordados, o tempo previsto para cada atividade, além dos

conteúdos e dos métodos utilizados em cada ação privilegiando os aspectos considerados técnicos do que fazer e como fazer, no âmbito dos aspectos socioculturais por que fazer e para que fazer (BRASIL, 2003).

O plano de ensino e seus respectivos momentos de ensino e aprendizagem teve como premissa aproximar o saber tradicional empregado na extração e beneficiamento do látex ao conhecimento científico de química, por meio de uma abordagem interdisciplinar envolvendo as áreas de biologia, história e geografia. Buscou-se trabalhar as habilidades de reconhecer a diversidade dos processos físico-químicos que ocorrem no seringal durante o processo de extração, colheita e processamento do látex transformando-o em borracha.

Para a execução desses momentos utilizou-se a metodologia dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV *et al.*, 2011, p. 200): problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, à luz da pedagogia de Paulo Freire (2013) na qual, educar implica em reflexão dialógica sobre a prática e, nestes termos, a verdadeira liberdade do educador está em perguntar, inclusive, sobre o conteúdo do diálogo, e não apenas em cumprir um programa que é normalmente prévia e/ou solitariamente elaborado sem o menor conhecimento da realidade dos sujeitos.

4ª Etapa: Elaboração do fascículo (produto educacional) reconhecendo os valores as técnicas e a importância da floresta na extração e produção de borracha

O fascículo intitulado “ O valor dos seringueiros como madrugadores da floresta: da *Hevea brasiliensis* à borracha ”, foi confeccionado com o objetivo de oferecer aos professores de química do Ensino Médio um material didático que aborde conhecimentos de química articulados aos contextos histórico e social do Estado do Acre. A sua elaboração ocorreu a partir da pesquisa-ação desenvolvida na execução do plano de ensino elaborado e ministrado na escola rural durante a etapa 3.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O Contexto da Borracha nos Seringais Acrianos

Independente dos períodos de crise ou de apogeu econômico quanto à exploração do látex no Acre, originou-se um modo ímpar e tipicamente acriano de se viver na floresta, tendo como atores principais os indígenas e os seringueiros. Considerado como um território indígena até o final do século XIX, o Estado do Acre era uma rica floresta pertencente à Bolívia e ao Peru, ocupado praticamente apenas por índios de diferentes etnias.

Com *rush*¹ da borracha vários seringais foram instalados gerando conflitos no início de 1902 entre os bolivianos e os brasileiros. Em 1903, ocorre a chamada “Revolução Acriana” com a vitória dos brasileiros contra os bolivianos, e finalizada com a assinatura do Tratado de Petrópolis, em 17 de novembro do mesmo ano, transferindo a propriedade do território acriano para o Estado Brasileiro. Entretanto, somente em 1908 o Tratado de Limites entre Brasil e Peru é devidamente firmado (SOUZA, 2002).

O Acre pode ser considerado uma consequência da expansão do mundo capitalista, porquanto sua incorporação ao Brasil se deu por meio do extrativismo da borracha. Conhecido, como um dos maiores reservatórios naturais de seringueiras de terra firme, foi inserido na cadeia produtiva-mercantil dos países tidos como imperialistas, por possuir a melhor borracha da região Amazônica, tendo em sua composição 35% de látex, fato que possibilitou a sua ocupação por brasileiros, que trabalhavam diuturnamente na extração da matéria prima para abastecer a indústria de pneumáticos (CARNEIRO, 2014).

Como precursora de grande importância para a civilização de diversos países, a borracha, em especial a do Brasil, teve seu grande apogeu na região da Amazônia sul-ocidental, onde se situa o Acre, sendo de grande relevância econômica no governo brasileiro e na economia internacional, dando origem aos seringais, tidos como primeira base econômica-social da região, ou seja, unidade de produção regional, e trazendo modificações no modo de vida da região (ALVES NETO, 2011).

O seringal, vasta área de terra destinada à exploração do látex, era dominado pelo seu proprietário, o seringalista, que financiava junto às casas aviadoras² o que necessitava para construir a base de exploração da matéria-prima. Sua estrutura era composta pela colocação

¹ O *rush* da borracha foi o período de maior exploração do látex nos seringais da região Amazônica (SOUZA, 2002).

² Casas aviadoras eram estabelecimentos comerciais criados para abastecer os seringais que em troca como pagamento recebiam as pélas de borracha produzidas nos seringais (FIGUEIREDO, 1997).

(local de moradia do seringueiro), o tapiri (local para realizar a defumação coberto de palha e fechado com paxiúba), as estradas (caminhos circulares), o centro (prefeitura do seringal), o guarda-livros (gerente que administrava a contabilidade do seringal), o barracão (posto de compra e venda de produtos) e o redeiro (local onde os seringueiros atavam suas redes para dormir quando vinham receber o pagamento ou realizar compras), e a capela (local onde realizam as celebrações religiosas). Possuía em seus centros construções erguidas em madeira cobertas de zinco ou de cavaco³, localizados na maioria das vezes à margem dos rios o que facilitava o escoamento da produção de borracha (COSTA, 2010).

A estrutura econômica dos seringais era baseada no sistema de aviamento da produção de borracha no Acre, que funcionava da seguinte maneira: na abertura dos seringais, o seringalista fornecia ao seringueiro instrumentos e mantimentos essenciais na lida diária de extração, entre eles, se destacam machadinhas, tigelas, baldes, machados, espingardas, terçados⁴, redes, mosquiteiros, pólvora, farinha, açúcar, arroz, banha, sal, sabão, cachaça, remédios, entre outros (SOUZA, 1992), cujo pagamento era realizado por meio da borracha produzida pelos seringueiros junto ao barracão, ou seja, o seringueiro ao chegar aos seringais se encontrava endividado com as despesas da viagem e do material recebido, mantendo-se preso ao seringal numa prática contínua de extração do látex.

Chama-se atenção, o fato de que o seringueiro não podia desenvolver uma agricultura de subsistência, concentrando seus esforços na extração do látex, atendendo aos interesses do patrão seringalista, cumprindo as ordens instituídas de proibição a qualquer tipo de agricultura. Além disso, vivia isolado por não possuir condições financeiras para custear a vinda da família para o seringal, vivendo de sonhos, na esperança de conseguir juntar dinheiro com a produção da borracha e um dia retornar à terra natal com a vida financeira estruturada (SOUZA, 2002).

O patrão seringalista dependia das casas aviadoras de Belém e Manaus para o financiamento de todas as suas necessidades, incluindo a aquisição de mantimentos e materiais necessários à exploração do látex, e estas, por sua vez, eram ligadas ao capital internacional. (ALVES NETO, 2011).

³ Telha de madeira, plana, lascada das árvores.

⁴ Terçados no estado do Acre é sinônimo de facão.

O seguinte diagrama auxilia o entendimento do Sistema de Aviamento da Borracha:

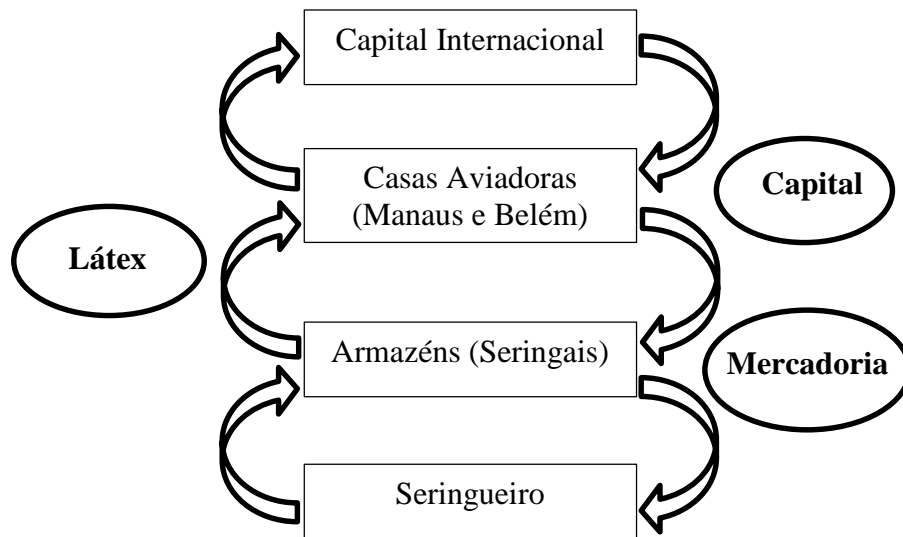


Figura 01: Sistema de Aviamento da borracha nos seringais acrianos no início do século XX.

A descoberta e a procura do látex de boa qualidade na região amazônica ocasionaram o processo migratório de diversos grupos populacionais, em especial homens solteiros de todas as partes do mundo, dentre os quais espanhóis, bolivianos, libaneses, ingleses, italianos, sírios, turcos, peruanos, além de vários brasileiros do Sul e do Nordeste brasileiro, como Ceará e Rio Grande do Norte, iludidos com o sonho de enriquecimento rápido por meio da extração da borracha (NEVES, 2008).

O deslocamento desses homens era realizado em navios chamados de “gaiolas”, tidos como um grande recurso tecnológico da época, vez que foram desenvolvidos para o sucesso da exploração gumífera, os quais eram responsáveis pelo transporte não somente dos futuros seringueiros, mas também de cargas aos seringais, driblando assim, um numeroso contingente de mão de obra nas atividades extrativistas (FIGUEIREDO, 1997).

Por serem pessoas consideradas rústicas, os nordestinos que no Acre chegavam eram chamados de arigós⁵ ou caipiras. Ao se fixarem nos seringais recebiam a denominação de “brabos” (SOUZA, 2004), pois não sabiam como realizar as atividades de cortar seringa e após alguns meses de vivência, passavam a ser chamados de “mansos”, ou seja, aqueles que conseguiam realizar as atividades estipuladas pelo patrão na sua colocação.

Também conhecidos como madrugadores da floresta, eram obrigados a cumprir uma exaustiva rotina de trabalho, acordando nas madrugadas para realizar a abertura das estradas de

⁵ Arigó é uma ave de arribação comum no nordeste brasileiro, da família dos *ardeídeos*, que vivem em bando e migram de um local para o outro em busca de alimentos (MARTINELLO, 2004, p.45).

seringa, cortar as bandeiras (riscos feitos em diagonal sobre a casca da árvore), colher o látex e posteriormente preparar as pélas (bolas) de borracha mediante processo de defumação, além de cozinhar seu próprio alimento. Para a realização das atividades eram munidos de instrumentos como a cabrita (específica para cortar a seringueira), poronga (espécie de lanterna posta sobre a cabeça alimentada com querosene), cumbuca (pequena tigela que serve para coleta do látex), balde de alumínio e um saco de estopa.

No período de 1850 a 1913 a borracha da Amazônia, em especial a extraída das terras do Acre, foi extremamente valorizada pela alta concentração de seringueira nativa. Contudo, a exploração do conhecido “ouro negro” no vale amazônico teve seu ciclo encerrado em 1915 devido ao contrabando de cerca de 70 mil (setenta mil) sementes de seringueiras para a Malásia, originando os seringais de cultivo de melhor produção e com preços mais baixos do que a borracha tida como “selvagem” (JACKSON, 2011).

De acordo com Carneiro (2015), somando a outros fatores, foi principalmente a concorrência asiática o “fator desencadeador da decadência da economia gumífera” durante o primeiro surto da borracha na Amazônia. Quando a produção asiática aumentou a ponto de influenciar os preços internacionais mostrando-se assim mais competitiva “isso provocou o fim da hegemonia da borracha amazônica no mercado mundial” (CARNEIRO, 2015, p. 58).

A decadência da borracha provocou uma verdadeira crise na economia regional e trouxe muitas dificuldades, fazendo com que os seringueiros enfrentassem novos desafios como o de continuar com a extração do látex em pequena escala, realizando plantio de uma agricultura de subsistência por meio de pequenos roçados. Com isso, aprenderam a extrair da floresta, a pescar e caçar, e iniciaram a criação de pequenos rebanhos, além da coleta da castanha (SOUZA, 2002). Entretanto, muitos migraram novamente para sua terra natal ou para os núcleos urbanos em busca de trabalho por não terem condições de permanecer nos seringais.

A segunda fase de produção de borracha, também denominada de segundo surto, acontece sob outro cenário da economia e da política internacional. Onde a borracha produzida na malásia passou a abastecer os países do Eixo, deixando os Estados Unidos (EUA) e aliados sem borracha. Assim, os EUA começaram a investir recursos financeiros para um novo ciclo da borracha na Amazônia, com a intenção de se sustentar, bem como, seus coligados na fabricação de produtos bélicos (CARNEIRO, 2015).

Entre os anos de 1942 e 1945, necessitando da matéria-prima borracha, os Estados Unidos recorrem ao governo brasileiro para que atenda às demandas de seu mercado, inaugurando uma nova fase de produção de borracha em toda a Amazônia. Assim, fora assinado entre o Brasil e os Estados Unidos um acordo diplomático, conhecido como “Acordo de

Washington”, sinalizando que os Estados Unidos injetariam, por cinco anos, capital necessário para reativar os seringais e comprar a produção do látex produzido na Amazônia (SOUZA, 1992). Esse momento ficou conhecido como “Batalha da Borracha”, em que os nordestinos, sob o controle do governo brasileiro, eram pressionados a ir para a guerra ou produzir borracha na Amazônia (SOUZA, 2002).

Importante ressaltar, ainda, que este estereótipo “Soldados da Borracha” é empregado nesta fase da II Guerra Mundial fazendo uma alusão aos soldados/brasileiros que vieram para a Amazônia em vez de irem atuar como soldados na guerra. Os novos nordestinos (apelidados de arigós), recrutados para a Amazônia para produzir borracha neste período, foram recebidos e logo ensinados pelos veteranos que já conheciam todo o sistema de produção. Assim, a nova leva de imigrantes/trabalhadores encontrou um caminho menos pedregoso em termos de domínio do ofício da produção do látex, porém, tão árduo em termos de exploração como foi o da primeira fase (NEVES, 2012).

Assolados novamente pela seca, os nordestinos ficaram deslumbrados com a proposta do governo de que os imigrantes teriam direitos a 60% (sessenta por cento) da borracha produzida, 50% (cinquenta por cento) da castanha colhida, 50% (cinquenta por cento) da madeira derrubada, sendo livres para caçar e pescar, tendo ainda direito a um hectare de terra para agricultura de subsistência, de modo que, no ano de 1943, a busca pela borracha no Acre volta acontecer provocando novo processo migratório do Nordeste para o Norte do País (SOUZA, 2004).

A produção de borracha para fins comerciais durante a Segunda Guerra Mundial seguiu o mesmo sistema de produção do primeiro ciclo da borracha, tanto na forma como foi empregado o seringueiro na produção, bem como nas condições de sobrevivência e dependência junto ao patrão. Pode-se afirmar que continuou o mesmo sistema de “aviamento”, funcionando sob os domínios do capital mercantil e de exploração do trabalhador sob o sistema de dependência econômica (ALVES NETO 2011).

Também chama atenção o fato de que o seringueiro não podia desenvolver a agricultura de subsistência, concentrando seus esforços apenas na extração do látex, atendendo aos interesses do patrão seringalista e cumprindo as ordens instituídas de proibição a qualquer tipo de agricultura. Além disso, vivia isolado por não possuir condições financeiras para custear a vida da família para o seringal, vivendo de sonhos, na esperança de conseguir juntar dinheiro com a produção da borracha e um dia retornar à terra natal com a vida financeira estruturada (SOUZA, 2002).

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, grande quantitativo de seringueiros migrou das colocações dos seringais que habitavam para os núcleos urbanos em busca de trabalho e de novas estruturas ou condições para sobreviverem, tentando, por diversas vezes, retornar aos locais de origem, o que não ocorreu, tornando-os, assim, posseiros dos seringais abandonados por seus patrões, ocasionado pelo declínio na produção de borracha nos seringais (FILHO, 2012).

Conforme menciona Souza (2011),

Nos anos que se seguiram ao fim da Segunda Guerra Mundial, os seringais da Malásia voltaram a funcionar a todo vapor. A concorrência se recolocou, e a produção de borracha da Amazônia/Acre acusou absoluto declínio. Durante as duas décadas seguintes (1945/65), o Brasil tentou várias alternativas para salvaguardar sua produção de borracha, todas sem êxito. A borracha sintética, juntamente com a vegetal de cultivo, passou gradativamente a ser colocada no mercado com preços bem mais baixos que o da vegetal nativa (SOUZA, 2011, p.45).

Em meados da década de 1960, a Amazônia, em especial o estado do Acre, passa a ser novamente foco de atenções por meio dos governos militares, que a nomeiam como zona estratégica para o desenvolvimento nacional. Os antigos seringais do Acre são transformados em fazendas destinadas às atividades pecuaristas (SOUZA, 2011).

Na década seguinte, já no governo Médici, o governo federal, mediante a instituição de diversos programas, incentivou fazendeiros a implantar e/ou expandir projetos agropecuários na região, convencendo os seringalistas a vender suas terras para a formação de pastos. Entretanto, ao chegarem as terras, os novos “patrões” encontravam os seringueiros instalados na condição de posseiros e para retirá-los das propriedades usavam, por diversas vezes, de violência por meio de seus capatazes, peões e pistoleiros (FILHO, 2012).

Na visão de Castelo (2014),

A nova configuração da exploração intensifica transferências do domínio sobre os antigos seringais e provoca mudanças significativas nas esferas econômica e social com reflexos importantes até os dias atuais, passando a floresta ser derrubada de forma mais intensa para a implantação das fazendas de gado (CASTELO, 2014, p. 63).

Assim, em 1975, mesmo sofrendo com atos de violência, articulados pela repressão do latifúndio, os seringueiros decidiram lutar pela preservação e manutenção do seu cotidiano na floresta, criando no Acre o “movimento de resistência”, que foi classificado em diferentes formas de luta contra a expropriação do Território Acriano, contando com o apoio da Igreja Católica e da Confederação Nacional de Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), que ao se

desvincular do governo, passou a incentivar a organização de sindicatos rurais em todo o país (CASTELO, 2014).

Nesse período, destacam-se no Acre a formação do Sindicato Rural de Brasiléia –AC, fundado no término de 1975 e liderado pelo seringueiro Wilson Pinheiro, bem ainda a inauguração, em 1977, do Sindicato do Município de Xapuri- AC, tendo como líder Francisco Alves Mendes Filho, conhecido mundialmente como Chico Mendes (FILHO, 2012). Essas lideranças eram de caráter sindical, tendo como premissa defender a luta dos seringueiros e possuindo uma conotação de luta por justiça socioambiental (ALLEGRETTI, 2002).

Ressalta-se que entre as diferentes formas de luta contra a transformação das florestas em pastos para a criação de gado, bem como contra a expulsão dos seringueiros das terras que habitavam após o fim da produção de látex em larga escala, a que ganhou maior notoriedade foi a realização de “empates” - ações coletivas realizadas por seringueiros e suas famílias, que ao se agruparem em forma de corrente humana se posicionavam na frente das máquinas (tratores e motosserras) evitando a derrubada da floresta por peões e jagunços que trabalhavam para os fazendeiros (SOUZA, 2011).

Segundo Filho (2012),

O primeiro empate aconteceu em março de 1976 num seringal nas cercanias de Brasiléia, e, deste período até dezembro de 1988 (mês em que assassinaram Chico Mendes) foram realizados 45 empates, com um saldo de 30 derrotas e 15 vitórias para os seringueiros. Embora os empates tenham sucesso num primeiro momento, impedindo o desmatamento imediato, Chico Mendes atesta que o fazendeiro recorre a uma ordem judicial e, com apoio das forças policiais, acaba executando o desmatamento (FILHO, 2012, p.5).

Com assassinato de Wilson Pinheiro⁶, o Sindicato de Xapuri ganha destaque, devido às ações de seu líder Chico Mendes, que defendia os direitos dos seringueiros e suas condições de trabalho para a sobreviver nos seringais, lutando contra as atividades agropecuárias impostas pelos “paulistas”⁷, além de contribuir no processo de formação de identidade dos seringueiros modificada pela derrubada da floresta (AGUIAR, 2014). Nessa época, os seringueiros se aproximam dos defensores das causas ecológicas do mundo, levando Chico Mendes a receber diferentes premiações por sua luta em prol das causas ambientais (CASTELO, 2014).

A luta de Chico Mendes em favor do seu povo e da preservação da natureza lhe conferiu diferentes atribuições, destacando-se a de membro do Conselho Nacional de Seringueiros e da

⁶ Faleceu em 21 de junho 1980 com um tiro pelas costas, a mando dos latifundiários quando se encontrava em reunião no sindicato dos trabalhadores rurais de Brasiléia- AC com outros dirigentes (CASTELO, 2014).

⁷ Nomeia como paulistas o grupo de pessoas que se deslocavam da região sul do país para comprarem terras no Acre (SOUZA, 2012).

Central Única dos Trabalhadores, mas também foi marcada por conflitos e por juras de morte, pois os interesses que ele defendia eram contrários aos dos grandes proprietários de terra, que se sentiam ameaçados com a dedicação dele para com os extratores, resultando em seu assassinato final de 1988 (CASTELO, 2015).

Após a morte de Chico Mendes, a situação de violência em que se encontravam os seringueiros ganhou repercussão na mídia nacional e internacional, acelerando a criação pelo governo federal de diferentes projetos visando à proteção da floresta e regulamentação, controle e fiscalização das atividades extrativistas, dentre os quais se destaca a criação das Reservas Extrativistas (CASTELO, 2014). O Decreto nº 98.897, de 30 de janeiro de 1990, definiu as reservas extrativistas como “espaços destinados à exploração autossustentável e conservação dos recursos naturais renováveis por populações extrativistas” (BRASIL, 1990).

Acerca deste momento, Souza (2014) descreve que:

Diante do incômodo que era a figura do sindicalista-seringueiro, Chico Mendes, para a classe agropecuária da região, o fazendeiro Darly Alves juntamente com seu filho Darcy Alves assassinam Chico Mendes em 20 de dezembro de 1988. Com isso, buscava-se silenciar definitivamente as lutas das populações tradicionais, em prol de um modelo de desenvolvimento baseado na pecuária extensiva de corte que preteria da floresta, dispensando como uma externalidade econômica a ser vencida. Esse fato, na medida em que ganhou destaque internacional, pode ser considerado como um elemento decisivo para a conquista da institucionalização por decreto presidencial em 30 de janeiro de 1990, da formalização das Reservas Extrativistas como instrumento de política pública, sendo criado em março de 1990 a Reserva Extrativista Chico Mendes nas áreas conflitantes (SOUZA, 2014, p.20-21).

Ressalte-se, ainda, que o termo “Reserva Extrativista” fora mencionado pela primeira vez no I Encontro de Seringueiros no ano de 1985 em Brasília – DF, em que se discutiu o modelo de reforma agrária para os povos que habitavam a floresta, bem como a implementação de políticas públicas direcionada para atender essa população (SOUZA, 2011).

Sobre a criação das reservas extrativistas, destaca-se o desenvolvimento socioambiental de forma racional e sustentável oriundo de um movimento social que não lutava apenas pela posse de terra, mas sim pelo uso racional dos recursos que elas dispunham, não havendo indícios históricos anteriores de que a luta pela Reforma Agrária tenha considerado os aspectos ambientais no que se refere às áreas escolhidas, o sistema de produção e /ou impactos sobre elementos da naturais como água, floresta e solo (ALLEGRETTI, 2008).

No Estado do Acre, cria-se em 12 de março de 1990, por meio do Decreto número 99.144, da Presidência da República, a Reserva Extrativista Chico Mendes com uma área de 9.315 km² (nove mil e trezentos e quinze quilômetros quadrados), abrangendo os municípios de Assis Brasil, Brasiléia, Capixaba, Epitaciolândia, Rio Branco, Sena Madureira e Xapuri,

sendo também considerada unidade de conservação pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), ocupada por populações tradicionais que habitam as unidades produtivas desenvolvendo atividades de subsistência por meio do extrativismo de diferentes espécies vegetais e da agricultura familiar, características preponderantes para a elaboração, desenvolvimento a aplicação da presente pesquisa.

Contudo, importante ressaltar que muito embora a Resex Chico Mendes seja composta por diversas unidades produtivas, limitar-se-á o presente estudo apenas ao “Seringal Floresta”, que se localiza próximo à sede do município de Xapuri –AC (Figura 02)⁸, sendo composto por diferentes comunidades que habitam suas “colocações” de diferentes espécies vegetais e animais, vez que esta localidade fora escolhida pelo Governo Estadual para abrigar a escola Estadual Rural União, que oferta educação básica aos habitantes da própria comunidade, como também das comunidades que a circunvizinham.

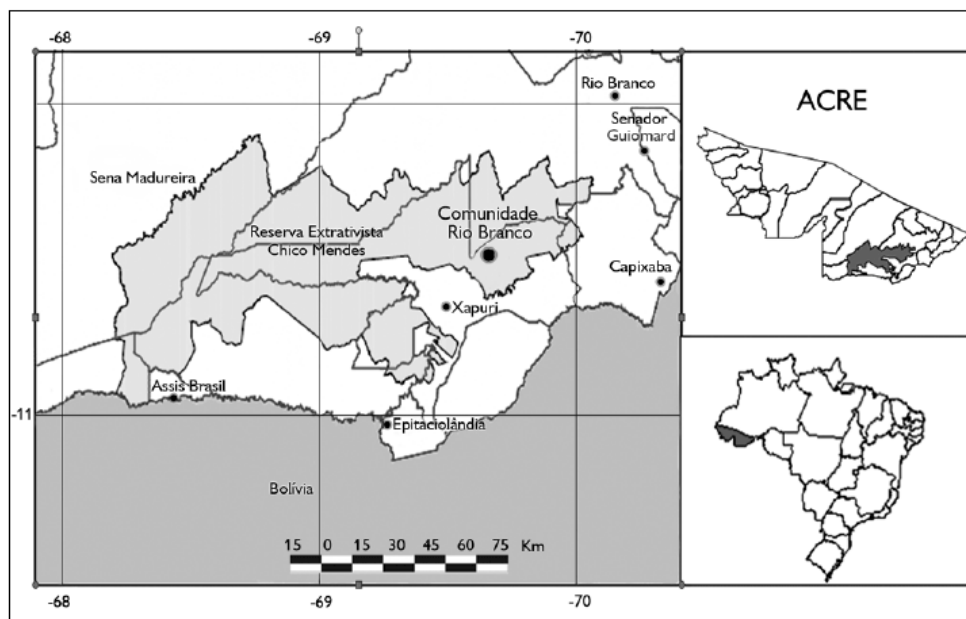


Figura 02: Mapa da Localização da Comunidade Rio Branco na Resex Chico Mendes.

4.2 Breve Relato da Atividade do Seringueiro

Mas afinal o que vem a ser um seringal, e o que se pode aprender com a sua história? Para responder a esta pergunta, descrever-se-á a investigação que aconteceu na colocação da comunidade Rio Branco, pertencente ao Seringal Floresta localizada na Reserva Extrativista Chico Mendes, no município de Xapuri – AC.

⁸ CRISÓSTOMO, 2006.

Denomina-se seringal o espaço geográfico situado dentro da floresta, possuidor de uma grande quantidade de *Hevea brasiliensis* (seringueiras), que ao serem cortadas produzem uma seiva leitosa denominada cientificamente de látex. Por vezes, são lugares fechados e de difícil acesso, localizados, em sua maioria, próximos aos igarapés ou rios da região. Os seringais são habitados por seringueiros e suas famílias, possuindo características distintas, dentre elas o conjunto de estradas de seringa que compõem suas colocações.

A denominação “colocação” vem da história de ocupação do Acre, referindo-se a locais conhecidos por serem compostos por pequena área de terra, em que se “colocava” os seringueiros no seringal, para que fizessem o corte e a extração do látex, bem como, o processo de defumação que o transformava nas pélas de borracha.

Um seringal é considerado nativo por que as seringueiras não são cultivadas, elas nascem de sementes que são lançadas aleatoriamente quando a fruta estoura, ou por meio de pequenos córregos denominados de igarapés, que levam as sementes por diferentes percursos pontuando as árvores com distâncias aleatórias umas das outras, constituindo as estradas de seringa⁹ (CUNHA et.al 2002).

O Seringal Floresta, que faz parte do conjunto de seringais ativos e nativos da região em que se localiza a Resex, é constituído por 60 (sessenta) famílias que constituem as comunidades que habitam suas 40 (quarenta) colocações e sobrevivem das diferentes atividades econômicas e de subsistência locais, como a extração de óleos vegetais de copaíba, andiroba, jatobá e patuá e a colheita da castanha e do látex. O acesso se dá pelo município de Xapuri, mais precisamente pelo bairro da Sibéria, atravessando o rio Acre de balsa (figura 03) e percorrendo cerca de 30km (trinta quilômetros) de ramais (estreitas estradas de chão batido).



Figura 03: Travessia do Rio Acre de balsa para o bairro Sibéria em Xapuri – AC.

⁹ “Estradas de seringa são caminhos assoalhado de folhas, permanentemente coberto de sombra, largo o bastante para que se possa caminhar na mata com segurança e rapidez”- (CUNHA et.al 2002, p. 285).

Atualmente, o termo colocação é utilizado para indicar o local em que se situam as moradias de pequenas comunidades, organizadas em grupos de 15 (quinze) a 60 (sessenta) famílias, podendo atingir áreas de 300 (trezentos) a 600 (seiscentos) hectares, como é o caso da colocação da comunidade Rio Branco (figura 04), que possui sede estruturada, dispendo de uma residência com nove cômodos, um pequeno roçado para prover a casa com o rancho (alimento), uma casa de farinha (local para o processamento da mandioca), escola que atende a comunidade local e circunvizinha ofertando Educação Básica, ponto de recolhimento de látex, posto telefônico, ônibus escolar, salão de reuniões e três estradas de seringa, equivalendo a uma área total de 300 (trezentos) hectares.



Figura 04: Sede da colocação/comunidade Rio Branco localizada no Seringal Floresta na Resex Chico Mendes em Xapuri- AC.

Esta colocação tem como chefe de família o senhor Raimundo Pereira, xapuriense de 52 anos de idade e que há 30 anos reside no Seringal Floresta, exercendo a profissão de seringueiro desde os nove anos de idade. Neste ambiente constituiu sua família e criou os seus filhos: *“Sou um dos nove filhos de seringueiros acrianos, e desde os nove anos de idade que eu corto seringa aqui nas redondezas de Xapuri. Aqui na Resex no Seringal Floresta estou há trinta anos, aqui me casei e temos vinte e seis anos juntos, da nossa união nasceram quatro filhos, duas meninas e dois meninos, que nasceram e se criaram aqui e que também sabem cortar seringa, mas eu nunca deixei eles trabalharem cortando, por que aqui nós temos escola até o segundo grau e eu sempre dei prioridade aos estudos deles. Aí tenho uma das minhas filhas que foi para cidade continuar os estudos e voltou para cá como professora na escola daqui e outra trabalha na cidade”*.

Esta fala evidencia que o processo de aprender a adentrar uma estrada de seringa, bem como realizar a limpeza, identificar as seringueiras, extrair e defumar o látex era e continua sendo repassado de pais para filhos há várias gerações, sempre por meio de relatos da história oral, registrada apenas na memória de avós, pais, tios e/ou amigos, de como concretizar a arte do feitiço de extração e produção do látex.

Como exemplo, cita-se o processo de defumação que atualmente nos seringais da Resex Chico Mendes já não é mais utilizado, por ser um método que exige uma média de 2h30 de trabalho para processar 40L (quarenta litros) de látex, além de ser prejudicial à saúde do seringueiro.

O processo de defumação ocorreu por várias décadas nos seringais acrianos e atualmente é muito raro encontrar colocações fazendo uso dessa prática. A defumação ocorria em locais denominados pelos seringueiros de “tapiri” (casa de defumação), que era construído de madeira e palhas de palmeiras da região, sendo as paredes de paxiúba, o teto de ouricuri e o assoalho de terra batida. Em seu interior havia uma fôrnalha feita de barro em forma de funil invertido com dois orifícios, em que o maior servia para colocar pequenos pedaços de madeira (cavaca) e/ou coquinhos de palmeiras da região para que fossem queimados, e o menor, chamado de buião, era em forma de chaminé e liberava a fumaça densa proveniente da queima da madeira (figura 05).

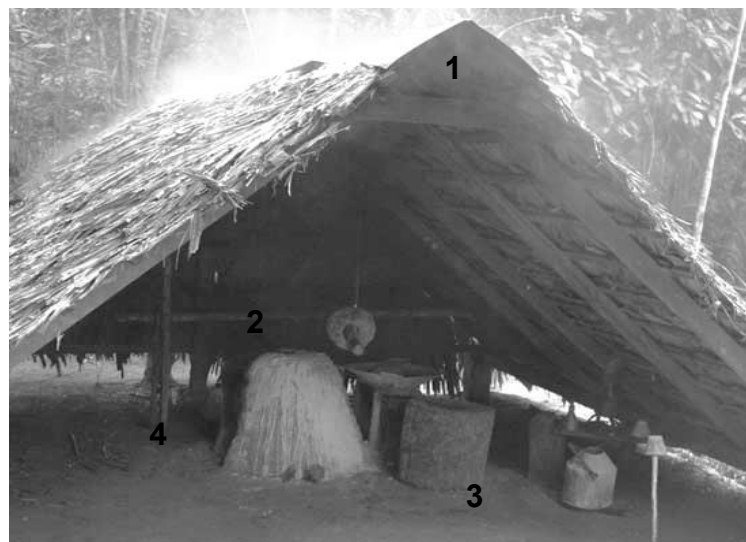


Figura 05: Casa de defumação do látex. (1) Tapiri, (2) Pela de borracha;(3) Balde; (4) Buião. Disponível em: <http://www.braziltotalreceptivos.com.br>.

Essa estrutura era muito pequena, abafada e totalmente fechada para que a fumaça não se dissipasse, fazendo com os seringueiros a respirassem por um longo período diário. O contato

direto dificultava o processo respiratório e ocasionava irritação nos olhos, como revela a seguinte fala: *“Hoje em dia nós não faz (sic) mais a defumação, graças a Deus, por que eu tenho 52 anos e eu enxergo pouco devido aquela fumaça toda da defumação e a gente tinha que sangrar, colher e defumar tudo no mesmo dia, lembro que ia dormir muito tarde e acordava muito cedo. Aquele fumacê ardia os olhos e também nos deixava (sic) sem ar, e tinha que aguentar até terminar todo o leite colhido. Só Deus sabe, tinha dia que eu defumava até umas oito horas da noite”*.

O látex era derramado uniformemente com ajuda de uma cuia sobre uma vara de madeira que tinha como molde um pedaço de borracha de forma cilíndrica fixada na horizontal, na qual o seringueiro ia despejando o látex, ao tempo que posicionava a vara acima do buião para que o látex fosse defumado (passando do estado líquido para o sólido), ou seja, coagulado por meio dos ácidos presentes na fumaça derivada da combustão a uma temperatura entre 70°C e 75°C, resultando em uma bola de borracha escura.

Atualmente, os seringueiros não realizam a defumação porque comercializam o látex colhido com a Fábrica de Preservativos Masculinos de Xapuri (Natex), que depende do látex e em estado líquido para poder processá-lo, não podendo estar coagulado. A colheita ainda é realizada manualmente pelo seringueiro, que após um período de duas horas passa recolhendo o látex armazenado em pequenas cumbucas de plástico, transfere-o para um balde de plástico ou alumínio, facilitando assim o transporte até o posto de recolhimento. Após a colheita os seringueiros adicionam hidróxido de amônio (NH₄OH) ao látex, de forma a garantir a sua preservação. Ressalte-se que o hidróxido de amônio é obtido pela dissolução da amônia (NH₃) em água (H₂O) e possui propriedades físico-químicas que devem ser levadas em consideração, evitando assim acidentes e/ou problemas de saúde ocasionados quando utilizado de forma inadequada. Vejamos a reação para obtenção do hidróxido de amônio.

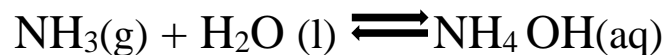


Figura 06: Reação química entre a amônia e solução aquosa para obtenção do hidróxido de amônio.

A Ficha de Segurança de Produtos Químicos (USIQUÍMICA, 2014), informa que o hidróxido de amônio em solução a uma concentração de 25% é considerado:

Extremamente irritante para as mucosas, vias aéreas superiores, olhos e pele. (...) Irritante da pele, mucosas e trato respiratório. (...) nocivo quando ingerido, inalado e absorvido pela pele. (...) o gás de amônia liberado pela solução aquosa tem efeito

extremamente irritante para o sistema respiratório. (...) sua inalação pode causar sensação de ardor no nariz e garganta, dor de cabeça, náuseas, tosse, dificuldade respiratória por espasmo brônquico, dor e opressão torácica e edema pulmonar. Dependendo do tempo de exposição e da concentração do gás inalado, podem ocorrer severos efeitos adversos e advir a morte. Exposições a altas concentrações (a partir de 2.500 ppm) por um período de 30 minutos podem ser fatais. O contato do hidróxido de amônio pode causar severas queimaduras nos olhos e pele em virtude do seu efeito cáustico alcalino.

Os seringueiros entram em contato com o NH_4OH apenas quando vão realizar o armazenamento do látex nos baldes (bombonas) que ficam nos postos de recolhimento (PR), os quais são cedidos pela fábrica, já com uma quantidade específica deste produto. Em relatos de alguns seringueiros, identifica-se a seguinte prática: *“Antes de abrir a bombona nós primeiro risca (sic) um fósforo bem próximo pra saber a direção do vento pra que o cheiro forte da amônia não venha pro rumo dos olhos e nariz, por que quando isso acontece arde muito e a gente fica com dificuldade de respirar e ver as coisas, porque quando a gente abre sobe um gás e dependendo do dia dá até pra ver, aí a gente abre ficando do lado que o vento não tá indo, aí sente só um pouco o cheiro e o calor”*.

Percebe-se na fala do seringueiro que ele é sabedor de que algo aconteceu no armazenamento do látex junto às bombonas, e que por meio do seu conhecimento empírico desenvolve habilidades no seu fazer diário que servem para orientá-lo quanto à direção do vapor que é liberado ao abrir o recipiente, prevenindo sua saúde de efeitos nocivos como queimaduras e irritação nos olhos e narinas.

No seringal Floresta, os seringueiros mais antigos já não fazem a extração propriamente dita em suas colocações, pois passaram a contratar os meeiros ou empregados para realizar a sangria como esclarece a seguinte fala: *“Hoje em dia eu não corto seringa, mas utilizo o que a gente chama de corte de meia, ou seja, é quando outra pessoa trabalha na sua colocação, donde a metade do que extrai e sua e a outra metade é do dono da estrada aí depois nós levamos até o ponto de recolhimento”*.

Foi relatado que nesta colocação há três estradas de seringa cada, uma com 100 (cem) hectares, em que ocorre a extração de látex, utilizando-se de um sistema de rodízio entre as estradas, para que seja concedido certo período de “descanso” para as seringueiras, atingindo a sangria de 130 (cento e trinta) árvores, diariamente. O senhor Raimundo Pereira revela que as estradas de seringa da colocação Rio Branco são nomeadas “carinhosamente” por ele de “estrada de porta”, por ser mais próxima de casa dá tempo de ir cortar e voltar em casa antes de colher o leite; “estrada primavera”, por que fica na colocação Primavera; e “estrada gafanhoto”, por fazer divisa com a colocação Gafanhoto.

Para adentrar as estradas de seringa, percorre-se o “espigão”, que é o primeiro caminho em linha reta dentro da mata fechada, levando até a “boca” da estrada e que, às vezes, possui seringueiras ativas. A “boca” é a porta de entrada da estrada, cuja trajetória não permanece em linha reta, fazendo diferentes “trilhas” (oito, círculos, quadrados e etc.) ou “pernas” como os seringueiros costumam denominar.

A “estrada de porta” (figura 07) da colocação Rio Branco, possui forma triangular constituída por três “pernas”, ou seja, há três pontos de encontro, entre os quais existem as “mangas” que são pequenos trechos perpendiculares às pernas e possui de uma a três árvores de seringa. Há também, o que eles chamam de “madeira de canto” que são as seringueiras que ficam na borda da estrada principal.

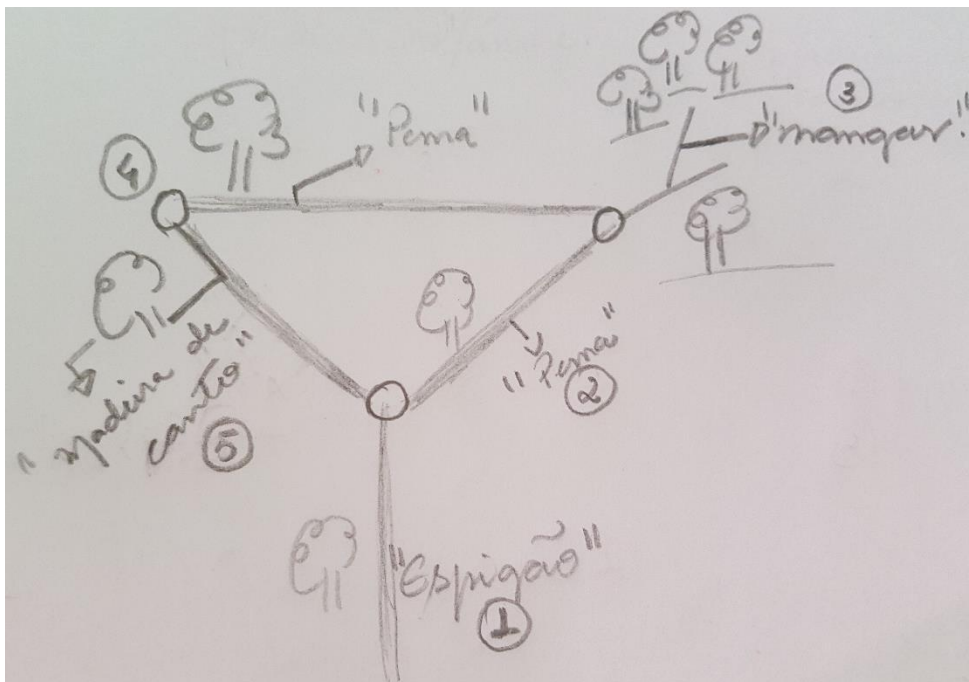


Figura 07: Croqui da Estrada de Seringa denominada de Estrada de Porta do Seringal Floresta; (1) Espigão; (2) perna; (3) mangas; (4) ponto de encontro; (5) madeira de canto/árvore.

Para iniciar a extração da borracha em seringais nativos, como é o caso do Seringal Floresta, é indispensável a prática dos seguintes passos em todas as suas colocações: primeiramente os seringueiros dividem a sangria em dois ciclos o primeiro com início em abril e término em agosto e o segundo ocorre de outubro a dezembro. Em cada um dos ciclos, realiza-se a abertura e o roçar (limpeza) das estradas de seringa, localizando as seringueiras que não mais produzem, denominadas de “madeira escaldada” (que não produz mais látex) e que são descartadas das estradas, ou seja, abre-se um novo percurso na estrada deixando-as isoladas.

Em seguida, ocorre uma nova demarcação das árvores utilizadas na safra anterior juntamente com as novas que irão participar da nova sangria.

Para que ocorra o processo de abertura e limpeza das estradas de seringa, bem como, a extração do látex, faz-se o uso de alguns utensílios (figura 8) como o facão, a “cabrita” (faca apropriada para a realização dos cortes na árvore, também conhecida como faca malásia – figura 10), a cumbuca ou tigela de plástico, balde de plástico ou de alumínio, raspadeira, bica, tripé, saco, lamparina e poronga (tipo de lanterna feita de alumínio).



Figura 08: Alguns instrumentos utilizados pelo seringueiro (1) lamparina; (2) facão; (3) balde pequeno, (4) poronga e (5) balde grande;

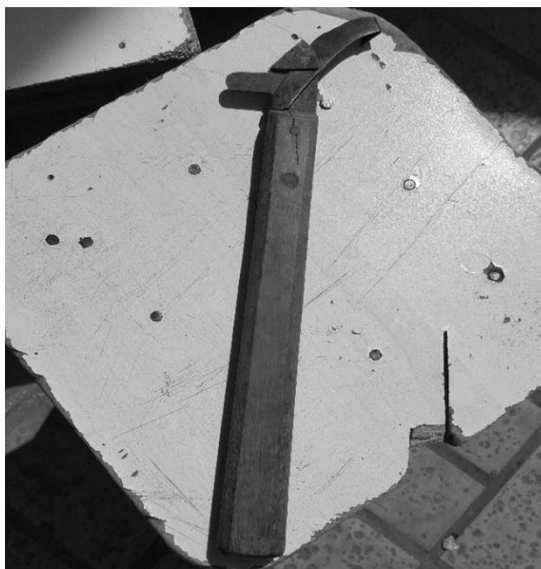


Figura 9: Faca Malásia (cabrita) utilizada para realizar os riscos que constituem as bandeiras realizadas no tronco da seringueira

Na abertura das estradas de seringa, utiliza-se facões para a retirada de pequenos vegetais e/ou arbustos que crescem ao redor das árvores e nas estradas durante o período de chuvas¹⁰. Eles também limpam as árvores e as cumbucas utilizadas na safra anterior com ajuda da raspadeira, e ao final delimita-se as novas bandeiras dando início a uma nova safra. As bandeiras (Figura 10) são pequenos riscos realizados com o auxílio da cabrita de forma transversal no caule da seringueira que serve para extrair o látex, sendo considerados como registro de um dia de trabalho do seringueiro.

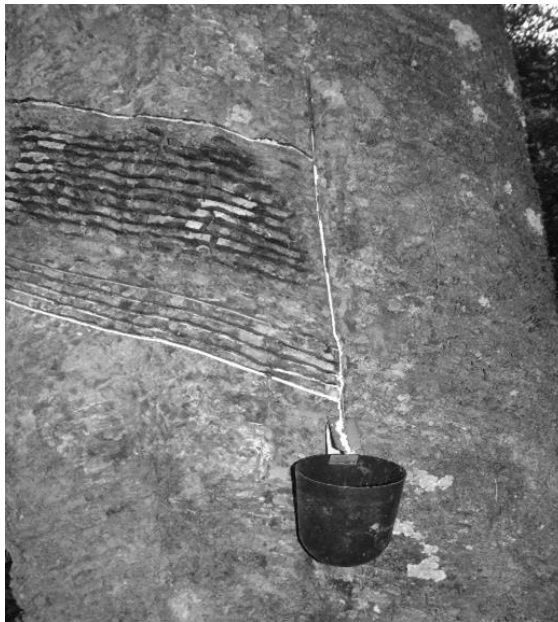


Figura 10: Látex escorrendo para a cumbuca por meio dos cortes feitos na árvore em forma de bandeira.

O seringueiro, como bom conhecedor do seu ambiente de trabalho, identifica se as estradas de seringa estão aptas a serem exploradas observando aspectos como o período do ano e/ou estações (inverno ou verão), tamanho da copa, flores, frutos e o diâmetro do caule da seringueira.

A observação em relação à copa da seringueira se refere à quantidade e a espessura de suas folhas (para realizar a sangria a árvore deve estar com a folhagem mais espessa), momento que ocorre sempre entre os meses de abril a julho, e que os seringueiros afirmam ser o período em que a seringueira produz mais látex. No entanto, entre os meses de agosto a setembro, quando as folhas caem e começam a nascer as flores, a produção de látex é menor, pois é quando o leite “ tá subindo” para a “rama da madeira” (topo da árvore). Botanicamente, é o período em que o látex está se formando nos vasos laticíferos (responsáveis pela produção do látex e se

¹⁰ Inverno Amazônico que ocorre entre os meses de novembro a abril.

encontram presentes nas folhas, flores, frutos, caule e raízes), e nesse período ocorre uma pausa no processo de extração e as atividades do seringal são direcionadas para a lida (trabalho) dos roçados, somente retornando às atividades de extração nos meses de outubro a dezembro.

Após identificar quais seringueiras estão aptas para sangria, é chegado o momento de o seringueiro verificar também o diâmetro da árvore e para isso se utiliza das próprias mãos para a medição, sendo os centímetros calculados por meio do palmo, em que cada palmo equivale a cerca de 20cm (vinte centímetros).

A demarcação das bandeiras (figura 11) é realizada tendo como parâmetro a sua própria altura para iniciar o primeiro corte da sangria, alguns usam escadas para ultrapassar o seu tamanho, porém aconselha-se cortar até a altura de dois metros. Em seguida, faz-se dois riscos na vertical, um à direita e o outro à esquerda, delimitando a extensão da bandeira, de modo que o risco da direita serve para que o leite não escorra para o lado oposto do risco principal (da esquerda), denominado de “canaleta”, por onde o látex desce até o seu final indo de encontro a uma bica que o derrama em cumbucas ou canecas (recipiente de plástico destinado ao armazenamento do leite depois da sangria com capacidade de armazenar de 500mL (quinhentos mililitros) a 1L (um litro) de látex.

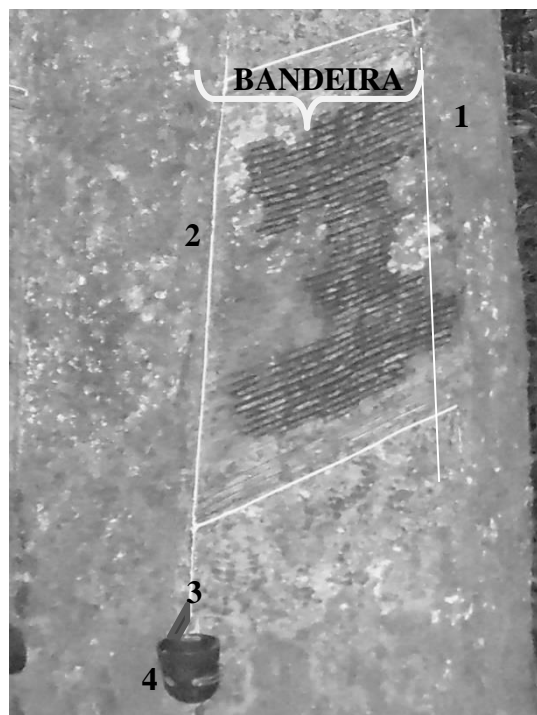


Figura 11: Bandeira de Sangria da Seringueira; (1) Risco da direita; (2) Risco principal ou Caneleta; (3) Bica e (4) Cumbuca ou caneca.

A seringueira que possui em média 60cm (sessenta centímetros) de diâmetro e pode ter até duas bandeiras com cerca de 30cm (trinta centímetros), ou uma de 35cm (trinta e cinco

centímetros) e outra de 25cm (vinte e cinco centímetros), o que dependerá muito do diâmetro, mas as bandeiras não são cortadas ao mesmo tempo em uma única árvore, como se percebe do seguinte relato: “*Primeiro desce um pano¹¹ e deixa o outro vazio para circulação do leite, se não fizer isso o pau morre e na época do patrão nós só podia (sic) fazer só 20cm de pano*”.

Importante lembrar, que os riscos que constituem as bandeiras são feitos no tronco da seringueira obedecendo a um ângulo de 45° (quarenta e cinco graus) na horizontal, respeitando a média de 150 (cento e cinquenta) riscos diários por cada estrada de seringa durante um período de seis meses, e 120 (cento e vinte) riscos para safras com períodos de quatro meses. Na colocação Rio Branco, costuma-se sangrar uma média de 120 (cento e vinte) a 130 (cento e trinta) árvores por estrada, totalizando a extração de 15L (quinze litros) de látex por dia.

No período de chuvas a seringueira produz muito látex, mas os seringueiros costumam dizer que “as chuvas tomam o leite”. Essa expressão remete à quantidade de água da chuva que se mistura ao látex armazenado na cumbuca durante a sangria, alterando a quantidade natural de água presente no látex, bem como suas propriedades, prejudicando a comercialização. Segundo Galiani (2010), o látex de *Hevea brasiliensis* contém cerca de 35% em peso de polipreno (partículas de borracha), 0,5% de proteínas, 0,6% de fosfolípidios e 0,09% de tocotrienóis, além de inúmeros outros compostos (aminoácidos, proteínas e carboidratos) em quantidades muito pequenas, que podem estar solubilizados em água ou agregados às partículas de borracha.

Antigamente, para não perder a produção no período de chuva os seringueiros utilizavam de artifícios com alguns vegetais locais como nos esclarece o seguinte depoimento: “*Na floresta tem a caxinguba.¹² Levava quando ia cortar as bandeiras e colocava junto com o leite da seringueira, isso no inverno, que era pra não perder o leite que ficava nas cumbucas pra chuva não roubar, aí a gente pingava pra o leite talhar se ele talhasse virava o cernambi, que é o que a gente chama de borracha fofa, que é igual a uma coalhada de leite que não dá liga nem elasticidade*”.

A sangria tem seu começo a partir de dois riscos, um no início da bandeira e o outro em seu final obedecendo a intervalos de um ou dois dias de descanso para a uma nova sangria, isso irá depender do número de estradas do seringal ou colocação. Há seringueiras que suportam até oito bandeiras, porém somente se utilizam quatro por safra, vez que isso é importante para que

¹¹ Termo utilizado pelos seringueiros para definir os riscos que delimitam as bandeiras desenhadas nas seringueiras.

¹² Caxinguba (*Ficus anthelmintica* Mart.) é uma árvore amazônica, da qual é extraída a seiva que tem propriedades coagulantes e é usada pelos seringueiros para coagular a borracha (EMPERAIRE E ALMEIDA, 2002, p. 292).

ocorra a recuperação dos vasos lactíferos da seringueira, porque se extrair das oito bandeiras ao mesmo tempo levará a sua morte. Outro ponto a considerar é a espessura da casca e do tronco da seringueira, pois as que possuem casca muito fina não são adequadas para a sangria por não produzirem látex em quantidade e com qualidade adequada para venda.

A atividade de extração nos seringais nativos tem início às cinco horas da manhã e se encerra por volta das dez horas, isso em estradas pequenas, o seringueiro nos relata que *“cada seringueiro tem em média três estradas de seringa. Na segunda-feira, umas cinco horas, levanta e vai pra estradas, aí escolhe apenas uma árvore e já entra cortando e fazendo as bandeiras e colhe no final da manhã o leite, nas terças eu já entro em outra estrada e faço o mesmo enquanto a estrada da segunda descansa, mais olhe, seringueiro bom corta todos os dias e cedo de madrugada enfrentando onças, cobras e todos outros perigos”*.

A extração do látex ocorre sempre nas primeiras horas do dia devido à baixa temperatura do ambiente que, segundo os seringueiros, *“o pau só dá leite até às dez horas”*, e em seguida ocorre o recolhimento do leite. Esse intervalo de tempo é estipulado de acordo com o horário de corte das seringueiras, vez que quanto mais cedo ocorrer, mais volumosa será a sangria. Exemplificativamente, se o seringueiro iniciou os cortes às quatro horas da manhã e só parou às sete horas, então ele realizará uma pausa de uns 15 minutos para se alimentar e só depois começa o recolhimento, sempre iniciando pela primeira árvore que foi cortada naquela manhã.

O seringueiro retorna à “boca” da estrada de seringa recolhendo o leite armazenado nas cumbucas, utilizando uma espátula de madeira ou os próprios dedos para retirá-lo por completo e o armazena no saco (figura 12). O saco, por sua vez, é apoiado em um tripé construído com gravetos posicionado ao lado da árvore e, posteriormente, serve como suporte para emborcar as cumbucas, evitando o acúmulo de água e/ou sujeira (galhos, sementes, folhas, etc.).



Figura 12: Saco de recolhimento do látex nas estradas de seringa.

Em seguida, despeja o leite em um balde e continua a percorrer toda a estrada finalizando a manhã de extração com o remanejamento de todo leite para um saco de napa, que é transportado em uma “estopa”, espécie de mochila feita com saco de fibra plástica e pano (figura 13), até ao ponto de recolhimento de produção do látex (PR). Tal procedimento demora em média de três a quatro horas, dependendo da quantidade de árvores e da extensão da estrada.



Figura 13: Estopa – utensílio que serve para transportar o látex nas estradas de seringa.

Construído de madeira e em forma de galpão aberto, o posto de recolhimento (PR) tem a função de receber e analisar todo o látex extraído nas colocações que o constitui. Nele há um gerente de produção que analisa o látex fornecido pelos seringueiros locais, vinculado à Cooperativa Central de Comercialização Extrativista do Acre (COOPERACRE), responsável pelo repasse do látex a Fábrica de Preservativos Masculinos de Xapuri (Natex).

No posto de recolhimento o látex é primeiramente coado para a retirada de insetos, folhas e sementes que caem nas cumbucas durante a sangria e somente depois é guardado em baldes de plástico (bombonas), que possuem capacidade de armazenar até 30L (trinta litros) de látex, por colocação. A Natex, primando por uma matéria prima de qualidade, encaminha ao PR os baldes previamente identificados, por meio de um código escrito em sua lateral que identifica o seringal, a colocação e o cadastro de pessoa física do seringueiro que extraiu, devidamente carregados com o equivalente a 700mL (setecentos mililitros) de hidróxido de amônia (NaOH_4) em solução, à concentração aproximada entre 25% a 28%, que serve como conservante do látex durante o período de 15 (quinze) dias, a fim de evitar sua coagulação.

Para a análise do látex, o gerente realiza dois testes: o da borracha seca e o do leite puro, dispondo, para tanto, de instrumentos como balança grande, balança de precisão, forma de alumínio, béquer de 50mL (cinquenta mililitros), álcool, água boricada a 3% (composto químico derivado do ácido bórico - H_3BO_3) e isqueiro. O gerente realiza este procedimento a cada 15 (quinze) dias, pois o seringueiro dispõe deste período para colher o látex.

No dia do recolhimento, o gerente se dirige ao PR juntamente com os seringueiros para fazer os testes por balde e colocação, iniciando os testes recolhendo, do balde pré-escolhido, uma amostra de 5g do látex que já se encontra misturado com hidróxido de amônia ($NaOH_4$). Em seguida, busca-se verificar se o leite se encontra conservado, adicionando água boricada a 3% aos 5g de látex, para neutralizar o cheiro do hidróxido de amônia, podendo, assim, sentir apenas o odor do látex, atestando se está ou não “arruinado” (na linguagem local que dizer que o leite não estar bom para ser vendido pois apodreceu). Se estiver arruinado é devolvido ao seringueiro para que o venda como “bolacha ou prancha” (é o látex degradado naturalmente que é prensado, não carecendo de passar pela defumação).

Quando o látex não está arruinado, faz-se o segundo teste, o da borracha seca, com a mesma amostra de leite previamente selecionada, para ter certeza da quantidade, pesando-o em balança de precisão. Depois, a amostra é espalhada em uma forma de alumínio para ser desidratada até o látex ficar com um aspecto de goma bem fina. Em seguida, retira-se todo o látex cuidadosamente da forma sem deixar nem um resquício e o leva novamente para pesagem verificando a quantidade de borracha seca que há no balde analisado.

Após realizar os dois testes para verificar a qualidade do látex, o gerente de produção registra junto a um bloco de notas da cooperativa a quantidade de borracha seca, o produtor, a colocação e o seringal de origem, para que possa ser efetuado o pagamento referente à extração realizada no período de quinze dias e encaminha o látex para a Natex.

A COOPEACRE tem o papel de comercialização dos produtos oriundos de todas as cooperativas extrativistas do Estado e seu principal produto é a castanha, entretanto, também trabalha com a borracha, polpa de frutas e mecanização para o reflorestamento, tendo como missão atender às famílias extrativistas das mais diversas regiões do Estado do Acre.

Já a Fábrica de Preservativos Masculinos de Xapuri (Natex) surgiu por meio de um projeto do Governo do Estado do Acre, que tinha como intuito promover alternativas para a industrialização dos produtos extrativistas locais, valorizando o potencial florestal do Acre e das populações tradicionais que habitam a floresta. Localizada no município de Xapuri, é administrada pela Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (FUNTAC) e fora criada com a meta de viabilizar a economia extrativista voltada para o látex, produzindo preservativos e

agregando valores a sua comercialização dentro do que preconiza a economia verde do Estado, primando pela qualidade de vida dos povos da floresta, em especial a dos seringueiros.

Os preservativos produzidos pela Natex perfazem um total de 100 milhões/ano (cem milhões por ano) e são todos repassados ao Ministério da Saúde, que os destina a programas da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA e Programa DST/AIDS), Ministério da Integração Nacional, Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), e outros.

A COOPERACRE e a Natex estabeleceram parceria para atender as associações locais dos seringais localizadas na Resex Chico Mendes, possibilitando, assim, o escoamento da produção, em especial do látex, ao tempo em que oferecem todo o apoio necessário, que vai desde oficinas ofertadas aos extrativistas e produtores e materiais utilizados na extração até a destinação final de seus produtos.

Para facilitar o processo de extração e beneficiamento do látex, a Natex fornece aos extrativistas *kits* que são compostos de utensílios como balde de plástico (bombonas) de 5L (cinco litros) a 30L (trinta litros), bica galvanizada, estopa, faca de corte (cabrita), peneira, saco de napa e tigela de plástico (cumbuca). E nas comunidades extratoras de látex disponibilizou a construção do ponto de recolhimento de látex em áreas estratégicas para o devido recolhimento e análise, além dos pontos de apoio (PA) que servem para guardar os utensílios de coleta e o látex colhido. O escoamento da produção de látex é mediado via COOPERACRE que viabiliza, a cada quinze dias, o transporte do látex desde o PR do seringal até a usina de beneficiamento na Natex. Ressalte-se que a compra e venda do látex, atualmente, está sendo mensurada a R\$ 8,00 (oito reais) o equivalente a 1kg (um quilograma).

4.3 Da pesquisa de Cunho Etnográfico ao Plano de Ensino

A partir da vivência junto à comunidade foi desenvolvido o plano de ensino com uma abordagem interdisciplinar, que teve como intuito considerar a história da borracha, os saberes tradicionais e os processos de extração do látex no Acre, promovendo assim, atividades com foco na observação da realidade física e social da comunidade na qual os estudantes e professores estão inseridos.

A sequência das mediações foi executada mediante uso de um plano de ação previamente elaborado, cujo objetivo era promover os ensinamentos de química, enfatizando os saberes tradicionais empregados na extração do látex e na sua transformação em borracha da colocação Rio Branco do Seringal Floresta, da seguinte maneira:

PLANO DE ENSINO
Esse plano de ensino foi produzido com o objetivo de ensinar química por meio dos saberes tradicionais presentes na extração do látex e na sua transformação em borracha da colação Rio Branco do Seringal Floresta da Resex Chico Mendes em Xapuri- AC.
ESTRUTURA CURRICULAR:
Modalidade: Nível Médio e Superior; Componente Curricular: Química; Público alvo: Estudantes;
MATRIZ PEDAGÓGICA:
ABORDAGEM QUÍMICA OU INTERDISCIPLINAR:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Química: Transformações Químicas (matéria, substâncias, fenômenos físicos e químicos, estados de agregação da matéria, moléculas, funções inorgânicas e orgânicas e polimerização); ✓ Biologia: Botânica da seringueira (como identificar a espécie <i>Hevea brasiliensis</i> e como ocorre a sua disseminação, dentre outros); ✓ História: Resgate do contexto histórico dos ciclos da borracha; ✓ Geografia: Paisagem dos seringais, as colocações e as estradas de seringas;
HABILIDADES: Reconhecer a diversidade dos processos químicos e físico-químicos que ocorrem no seringal durante o processo de extração, colheita e processamento do látex;
ESTRATEGIAS DE ENSINO:
As estratégias de ensino foram desenvolvidas em três momentos que compõem a unidade temática, UT proposta, a saber: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Momento 01 – Adentrando nos Seringais: <ul style="list-style-type: none"> • Etapa 1 – Que tal cantarolar!? • Etapa 2- Um passeio pela história. ✓ Momento 02 – Descobrimos as transformações químicas que ocorrem no seringal. <ul style="list-style-type: none"> • Etapa 1 – O que é o látex? • Etapa 2- A vulcanização da borracha; • Etapa 3 – Jogo “percorrendo as estradas de seringa”; ✓ Momento 03 – Encerramento e avaliação da metodologia pelos estudantes.
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
Os momentos foram ministrados de forma expositiva e dialogada, por meio de reflexão e debate no ambiente de ensino-aprendizagem.
RESPONSÁVEL
Elaboração: Danielly Nóbrega
Execução: Danielly Nóbrega
DESCRIÇÃO DOS MOMENTOS
MOMENTO 01 - ADENTRANDO NOS SERINGAIS
OBJETIVO: Reconhecer o contexto regional e os saberes tradicionais desenvolvidos pelos seringueiros e a importância da atividade de extração do látex para a História do Acre.
MÉTODOS/ETAPAS E RECURSOS

Etapa 1 – Que tal cantarolar!?
Tempo para realização: 30 minutos
Primeiramente foi realizada uma apresentação por meio da dinâmica “ falar até queimar ” (página XX) entre os estudantes e o mediador. Em seguida, o mediador apresentou aos estudantes a agenda do dia, bem como, o que iria ser trabalhado. No início da atividade, o mediador distribuiu aos estudantes, cópias de duas canções intituladas Hino do Seringueiro e João do Seringal . Após, solicitou que os estudantes fizessem uma breve leitura das canções que foram posteriormente cantaroladas por toda a turma. Como término dessa atividade, o mediador convidou os estudantes para se reunirem em círculo para discutir as seguintes questões: As músicas retratam o cotidiano dos seringais? Qual é a importância da seringueira para o povo da floresta? O seringueiro tem o seu trabalho valorizado?
Recursos Necessários:
Materiais e Equipamentos: Cópias das canções, caixa de fósforo, quadro branco, pincel para quadro branco e recursos multimídias.
Espaços Didáticos: Sala de ensino-aprendizagem e/ou pátio escolar.
Etapa 2- Um passeio pela história.
Tempo para realização: 51 minutos
Descrição: Dando continuidade a etapa anterior, os estudantes foram convidados para elaborar o túnel do tempo, que foi construído no ambiente de ensino, compondo uma exposição sobre a história da borracha. Neste túnel estavam distribuídos cartazes com informações de acontecimentos e pessoas que marcaram a história do Acre, matérias de jornais de época com foco na importância da borracha, bem como, objetos utilizados pelos seringueiros em suas atividades de extração de látex como: balde, faca malásia (cabrita), cumbuca, poronga (espécie de lanterna), bota, facão, saco de estopa, dentre outros. Ao final da construção do túnel os estudantes assistiram um vídeo de 21 minutos sobre a formação do Estado do Acre. A atividade teve como questões norteadoras: Quais são os marcos históricos que constituem a formação do Acre? Qual é a importância da atividade de extração do látex para a sua vida? O que representou/representa a borracha para a sociedade acriana e para o mundo?
Em um segundo momento, discentes de outra turma da mesma escola percorreram o túnel do tempo sendo orientados pelos estudantes que o confeccionaram.
Recursos Necessários:
Materiais e Equipamentos: Recursos multimídia, quadro branco, cartazes, utensílios dos seringueiros, barbante, clipes, tesouras, revistas, cola, dentre outros.
Espaços Didáticos: Sala de ensino-aprendizagem.
MOMENTO 02 – DESCOBRINDO AS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS QUE OCORREM NO SERINGAL
OBJETIVO: Aproximar o cotidiano do seringal do conhecimento de química por meio de reflexões, discussões e experimentos, dentre outros, que lhes permitirão interpretar, os fenômenos físico-químicos que ocorrem na extração e no processamento do látex.
MÉTODOS/ETAPAS E RECURSOS
Etapa 1- O que é o látex?
Tempo para realização: 1 hora

<p>Descrição: Para iniciar o segundo momento, o mediador fez a pergunta de problematização: “O que faz o látex ser tão importante a ponto de guerras serem declaradas por sua causa? Por exemplo, a Revolução Acriana e o deslocamento dos Soldados da Borracha durante a Segunda Guerra Mundial”. Para discuti-la os estudantes formaram grupos de 3 e terão um tempo de 15 minutos. Ao final, cada grupo apresentou a sua resposta que foi anotada no quadro pela mediadora. Em um segundo momento, com o auxílio do <i>datashow</i>, o mediador explicou a turma o que é o látex e a borracha segundo o ponto de vista químico. Durante essa etapa, os estudantes participaram dos experimentos: viscosidade e densidade (experimento demonstrativo comparando as viscosidades e densidades relativas da água e do óleo); ácidos e bases (experimento demonstrativo no qual o suco de repolho roxo foi usado como indicador em vinagre de álcool e em solução aquosa de soda comercial) e construção de estruturas tridimensionais que representarão a molécula do isopreno (2-metilbuta-1,3-dieno).</p>
<p>Recursos Necessários:</p>
<p>Materiais e Equipamentos: Recursos multimídia, quadro branco, palitos de dente, jujubas coloridas, água, óleo de cozinha, copos transparentes, suco de repolho roxo, vinagre de álcool, solução aquosa de soda comercial, clipes de papel.</p>
<p>Espaços Didáticos: Sala de ensino-aprendizagem.</p>
<p>Etapa 2- A vulcanização da borracha</p>
<p>Tempo para realização:</p>
<p>Descrição: A segunda etapa teve como questões problematizadoras as seguintes perguntas: Compare as propriedades do coágulo da borracha e da borracha de pneu. São iguais ou são diferentes? Qual material é mais interessante? Por quê? Em seguida, o mediador explanou sobre a reação de vulcanização. Como atividade prática, os estudantes foram orientados a fazer uma geleca de bórax. Para concluir a etapa, os estudantes foram convidados a realizar a dinâmica dos polímeros humanos.</p>
<p>Recursos Necessários:</p>
<p>Materiais e Equipamentos: Recursos multimídia, quadro branco, um tubo de cola PVA, copos de plástico de 200 mL e 50 mL, palitos de picolé, bórax (tetraborato de sódio), água e corante.</p>
<p>Espaços Didáticos: Sala de ensino-aprendizagem.</p>
<p>Etapa 3 – Vamos brincar? (Jogo - Percorrendo as estradas de Seringa)</p>
<p>Tempo para realização: 1hora 30minutos</p>
<p>Descrição: Realizar um resgate histórico da ocupação do território acriano e do extrativismo do látex, por meio do jogo “Percorrendo as Estradas de Seringa”, que aborda diferentes assuntos ligados à história, à geografia, à cultura do Estado do Acre e aos processos físico-químicos ocorridos na extração e beneficiamento do látex nos seringais acrianos, mencionados nas etapas anteriores deste momento. Os estudantes foram convidados a se dividir em grupos com cinco componentes para que participassem do jogo, que era composto por um tabuleiro que representa uma estrada de seringa, cinco peões de cores sortidas, quinze cumbucas, dez animais (veados, macaco e porquinho da mata), um dado, cartas com perguntas sobre os assuntos estudados e um manual de instruções. Durante o jogo, o mediador dirimiu possíveis dúvidas e estimulou a cooperação, a discussão e a manifestação de diferentes conceitos e definições que podem ocorrer na realização de tarefas entre os jogadores.</p>

Recursos Necessários:
Materiais e Equipamentos: jogo, mesas e cadeiras.
Espaços Didáticos: Sala de ensino-aprendizagem ou pátio escolar;
MOMENTO 3: Avaliação
Tempo para realização: 30minutos
Descrição: O mediador solicitou que os estudantes respondessem uma ficha de avaliação individual, para que eles pudessem mensurar o próprio aprendizado, bem como o que eles mais gostaram e o que menos gostaram durante os dois momentos de ensino.
Recursos Necessários:
Materiais e Equipamentos: Fichas de avaliação impressas.
Espaços Didáticos: Sala de Ensino-aprendizagem.

Quadro 02: Plano de Ação.

As atividades descritas no quadro 1 foram realizadas nos períodos de 7, 8 e 14 de outubro de 2015, na Escola Rural União, e de 28 e 29 do mesmo mês, no Campus Rio Branco do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Acre (IFAC).

4.4 Relatos de Sala de Aula

Neste tópico são descritos e discutidos os momentos de ensino desenvolvidos nas mediações de química junto aos estudantes do Ensino Médio de Educação de Jovens e Adultos (EJA) da Escola Rural União, localizada no Seringal Floresta da Resex Chico Mendes em Xapuri - AC, e aos acadêmicos do segundo período do Curso de Ciências Biológicas do Campus Rio Branco do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Acre (IFAC), situado na cidade de Rio Branco - AC.

4.4.1 ESCOLA ESTADUAL RURAL UNIÃO

A Escola Estadual Rural União está localizada na comunidade da colocação Rio Branco, pertencente ao Seringal Floresta da Reserva Extrativista Chico Mendes, a cerca de 22km (vinte e dois quilômetros) da cidade de Xapuri - AC. Sua fundação ocorreu em outubro de 1983 devido à necessidade de alfabetizar a população que habitava as 40 (quarenta) colocações que constituem o Seringal Floresta. Na época de sua fundação, poucas pessoas sabiam ler e escrever e, por conta disso, as lideranças que representavam os trabalhadores rurais de Xapuri resolveram implantar uma escola nesta colocação, com o objetivo de superar as dificuldades e aprimorar a vida das famílias da região.

Construída e assessorada pela Secretaria de Estado de Educação e Esporte do Acre (SEE-AC), a escola possui seis salas de aula, um refeitório, dois banheiros, seis professores, um motorista e cerca de 100 (cem) estudantes matriculados e distribuídos nas modalidades de Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Os encontros escolares ocorrem sempre às quartas, quintas e sextas-feiras, totalizando a carga horária de apenas 15h/aula (quinze horas aula) semanais, em razão das atividades agrícolas e extrativistas que as famílias desenvolvem durante os demais dias da semana. O acesso à escola pelos estudantes acontece com auxílio do ônibus escolar que percorre todas as colocações circunvizinhas, em dois períodos distintos, sendo o primeiro das 6h00min às 7h30min e o segundo das 15h00min às 16h30min.



Figura 14: Escola Estadual Rural União.

4.4.1.1 O CURSO E OS SUJEITOS

O plano de ensino foi trabalhado na turma do terceiro segmento do ensino médio da educação de jovens e adultos (EJA). A escolha da turma se deu em razão dos componentes curriculares trabalhados. Os estudantes que frequentam a turma estão numa faixa etária entre 18 (dezoito) a 35 (trinta e cinco) anos, sendo que o mais velho da turma tem 46 (quarenta e seis) anos, demonstrando que a comunidade local tem procurado a escola independentemente da idade.

A turma é constituída por 23 (vinte e três) estudantes, sendo dez do sexo masculino e 13 (treze) do sexo feminino. São adultos e trabalhadores que, em razão de suas atividades, não puderam concluir as séries finais do ensino médio, ausentando-se da educação formal, essencialmente, por causa da distância que tinham que percorrer para chegar a escola mais

próxima, além das atribuições como pequenos agricultores (arroz, milho, feijão, mandioca, entre outros) e extratores de espécies vegetais tradicionais da região amazônica (copaíba, jatobá, castanha e látex) que requer uma maior dedicação e disponibilidade de tempo.

4.4.1.2 MOMENTOS DE ENSINO

MOMENTO 01 – ADENTRANDO NOS SERINGAIS

Antes de iniciar a dinâmica de apresentação, o mediador visitante dialogou com a turma sobre a importância da pesquisa em desenvolvimento e explicou os seus objetivos, convidando os estudantes para serem partícipes, o que fora devidamente aceito, sendo assinados os respectivos termos de consentimento.

Para a apresentação da turma, o mediador realizou a dinâmica intitulada “falar até queimar”. Sua execução consistiu em fazer com que os estudantes formassem uma roda, entregando, a um deles, uma caixa de fósforos. Esse estudante acendeu um palito de fósforo e, enquanto o palito estava aceso, apresentou-se. Quando o fósforo apagou, jogou a caixa de fósforos de forma aleatória para que outro estudante se apresentasse ao grupo, seguindo-se com a dinâmica até que todos tivessem se apresentado. Em continuidade, o mediador socializou a agenda do dia, bem como o que seria trabalhado no primeiro momento de ensino e suas respectivas etapas.

Etapa 1 – Que tal cantarolar?

Esta etapa teve como atividade primeira a socialização de duas músicas intituladas “Hino do Seringueiro”¹³ e “João do Seringal”¹⁴ (quadro 3) que foram distribuídas aos estudantes em cópias impressas. Após a distribuição das letras das músicas, os estudantes fizeram a leitura compartilhada para compreensão textual e cantaram as canções.

Hino do Seringueiro Compositor: Marechal Thaumaturgo	João do Seringal Compositor: Paulo Arantes
Vamos dar valor ao seringueiro, Vamos dar valor a esta nação,	Café com pão, pirão e mugunzá

¹³ Disponível em: <palcomp3.com/vozesdafloresta/hino-do-seringueiro>. Acesso em: 3 de out.de 2015.

¹⁴ Disponível em: <youtube.com/watch?v=Otm3EZFYYHs&hd=1>. Acesso em: 5 de out.de 2015.

<p>Porque com trabalho deste povo É que se faz pneu de carro E pneu de avião. Fizeram a chinelinha, Fizeram o chinelão Inventaram uma botina Que a cobra não morde Não... Tantas coisas da borracha Eu não sei explicar não Encontrei pedaço dela Em panela de pressão. Não é com chifre de vaca que Se apaga a letra não São produtos fabricados Feitos pelas nossas mãos.</p>	<p>Pinga do Norte e o corte da seringa O amor na rede a sede de mulher Carne de caça a massa de farinha João, Peão da mata. Poronga, faca. Forró e tradição. Pirarucu, tatu, carne de paca Arroz pilado, roçado de feijão Noite de festa, infesta o seringal Sanfona chora, agora é confusão. João, João João, peão da mata... Sonho sem fim, enfim, tá na cidade Na realidade, você não é ninguém não.</p>
---	---

Quadro 03: Letras das canções Hino do Seringueiro e João do Seringal.

Em seguida, o mediador os convidou para a realização de uma segunda atividade, com o propósito avaliar seu conhecimento prévio quanto às raízes culturais do seu povo, enfatizando o cotidiano dos seringais acrianos, a importância da seringueira, bem ainda a valorização do seringueiro nas comunidades extrativistas locais. Para a realização desta atividade, os estudantes foram instruídos a se organizarem em grupos (figura 15) para discutirem as seguintes questões: As músicas retratam o cotidiano dos seringais? Qual é a importância da seringueira para o povo da floresta? O seringueiro tem o seu trabalho valorizado?

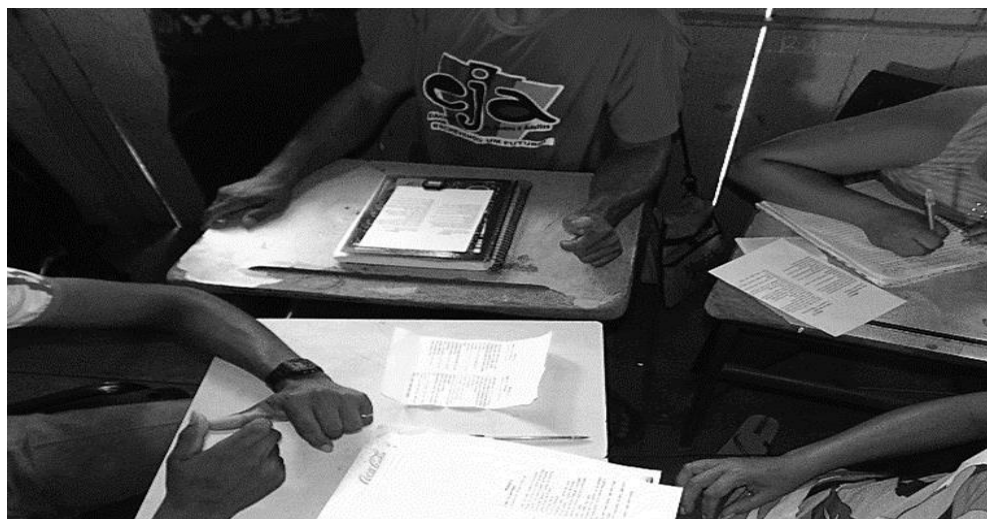


Figura 15: Leitura das músicas e discussão das questões pelos estudantes da escola rural União.

Na socialização das respostas, os estudantes interpretaram as letras das canções, pontuando vocábulos da cultura onde residem, bem como, o trabalho que executam como extrativistas, as lutas enfrentadas na floresta para sobreviverem, a valorização do trabalho, a importância da seringueira para o Acre e para o mundo, dentre outros, ao tempo, que fizeram um resgate histórico do próprio cotidiano e de seus antepassados, pois a grande maioria são seringueiros ou descendentes de seringueiros.

Destacam-se algumas respostas mencionadas pelos estudantes quanto às questões discutidas em grupo: (a) *“Essas músicas me fazem lembrar as histórias que meus pais contavam da época que eles chegaram pelas bandas de cá. Eles sempre falaram que na época dos patrões o coitado do seringueiro era escravo e nunca tinha dinheiro para nada, que passavam frio nas casas feitas com a palha da paxiúba. Essas músicas falam demais sobre a vida desses guerreiros e sobre a nossa história, a história do nosso Estado, porque sou acriana, mas meus pais não eram, eles sempre falaram que eles ajudaram a formar o Acre”*; (b) *“A seringueira é muito importante para nós aqui da floresta, ela nos deu e dá até hoje o nosso sustento. Tem muitos que nunca cortaram seringa, mas foi sustentado quase que a vida toda pela seringa. Porque o pai, o avô, o tio e até a mãe já cortou ou corta seringa. Por isso eu acho que a seringueira é a nossa riqueza”*; (c) *“Desde que eu me entendo por gente que escuto dizer que o seringueiro nunca foi valorizado, que ele sempre trabalhou pra enricar (sic) o patrão, que ele só tinha dívida e que por muitas vezes morria dentro da mata, de doenças ou atacado por onças”*; (d) *“Hoje em dia até que nós seringueiros estamos conseguindo tirar um bom lucro da seringa, porque agora, aqui em Xapuri tem empresa de camisinha que nos ajuda com o que a gente precisa pra abrir as estradas de seringa e pra colher e depois nós vendemos o leite pra eles. Antes, nós tínhamos que fumar e aí era mais difícil levar aquelas bolas de borracha para o centro para vender. Hoje a empresa vem comprar aqui no seringal e aí a gente fatura um dinheirinho até bom, por aqui tem até escola e energia, telefone coisa que antigamente não tinha”*.

Depoimentos como estes comprovam a lição de Freire (2011), ao afirmar que o contexto local no qual os estudantes estão inseridos serve como ponto de partida para uma maior compreensão do mundo, corroborada por DELIZOICOV et al.(2011), que entende que os estudantes ao chegarem à escola já são sujeitos de sua aprendizagem, pois nascem e convivem em um ambiente mediado por outros seres humanos, pela natureza, bem como, por artefatos materiais e sociais, trazendo consigo conhecimentos prévios construídos anteriormente a partir desse contexto onde estão inseridos, e que esses precisam ser considerados e valorizados no processo de ensino e aprendizagem.

Etapa 2 – Um passeio pela história!?

Esta etapa se deu a partir da promoção de atividades de integração e reflexão dos estudantes de forma dialogada das seguintes questões problematizadoras: Quais são os marcos históricos que constituem a formação do Acre? Qual é a importância da atividade de extração do látex para a sua vida? O que representou/representa a borracha para a sociedade acriana e para o mundo?

Tais questões, após serem discutidas em grupos, serviram para dar início à construção do “túnel do tempo” no próprio ambiente de ensino e que, posteriormente, compôs uma exposição com o objetivo de exibir a história da borracha em ordem cronológica de acontecimentos que marcam os seus respectivos ciclos, as guerras, a migração nordestina para a região norte do país, a vida nos seringais, as atividades de extração de látex, o falso enriquecimento, as relações de trabalho entre o seringueiro e o seringalista, o sofrimento ocasionado pelas regras do sistema de aviamento e a infraestrutura dos seringais e outros aspectos relacionados à atividade extrativista do látex.

Para a confecção do túnel do tempo (figura 16) foram disponibilizados aos grupos materiais de apoio como cola branca, barbante, tesouras, revistas, lápis de cor, cartazes impressos com informações de acontecimentos e de pessoas que marcaram a história do Acre, matérias de jornais de época sobre a importância da borracha, além dos utensílios que os seringueiros utilizam em atividades de extração do látex, entre eles o balde, faca malásia (cabrita), a cumbuca e a bota de látex.



Figura 16: Estudantes da escola rural União confeccionando o túnel do tempo.

Em seguida, expôs-se o túnel do tempo (figura 17) nas turmas do 1º e 2º ano do Ensino Médio Regular da escola, fazendo com que os representantes de cada grupo lessem e explicassem as questões problematizadoras que nortearam sua construção e à medida que respondiam às questões, esclareciam ao público por meio da sequência de imagens fixadas no barbante a formação histórica do Estado do Acre, sempre dando ênfase à história da borracha.

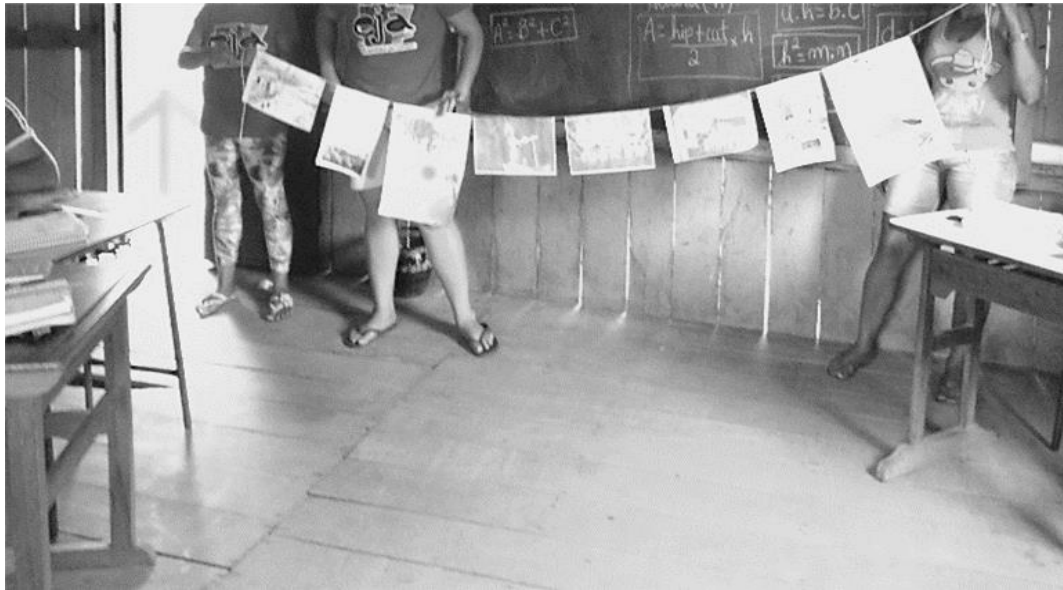


Figura 17: Estudantes da escola rural União expondo o túnel do tempo.

Ao acompanhar a explanação nas exposições dos grupos às turmas visitadas, foi possível conhecer a história não escrita nos livros, a história oral das várias gerações seringueiras. Some-se a isso a capacidade dos estudantes em transmitir informações preservadas e repassadas de geração em geração, promovendo uma verdadeira “volta ao passado”, resgatando fatos que fizeram parte da vivência de suas famílias, uma vez que a maioria dos estudantes são seringueiros ou filhos de seringueiros, e que até hoje são mantidos por meio da oralidade. Importante ressaltar que a tradição oral é muito comum entre as pessoas que vivem nas regiões amazônicas, pois transmitem para as gerações seguintes os aspectos culturais e históricos da região e do povo que a habita.

A atividade final da segunda etapa teve o objetivo de realizar um resgate da cultura e das tradições que marcaram a formação do Acre, dando-se por meio da apresentação de um vídeo sobre a história do Acre editado por Anastácio (2015) a partir dos vídeos disponíveis na internet – Viagem pela Amazônia: Apogeu e Queda da Borracha na Amazônia I e II (ASSAYAG, 2013).

O vídeo retrata a formação do Estado do Acre por intermédio da história da borracha, conhecida como o ouro branco da Amazônia. Esta seiva que revolucionou a Amazônia teve sua

história cercada de riquezas, prestígios, escravidão e miséria. Logo nas primeiras cenas, o vídeo mostra que a borracha, há muito tempo, já era utilizada pelos indígenas para fabricar vasilhas, bolas ou até mesmo no tratamento de doenças, impressionando, entretanto, os colonizadores europeus, com a capacidade elástica deste produto natural.

No final do século XIX, com a Revolução Industrial, as indústrias que cresciam na Europa e Estados Unidos já não podiam se desenvolver sem a seringueira (*Hevea brasiliensis*) da Amazônia, marcando o início de sua exploração. A borracha podia ser encontrada em mais de 20 (vinte) árvores tropicais do planeta, mas nenhuma outra espécie se comparava em qualidade e produtividade à *Hevea brasiliensis* achada no território acriano, o que a tornava mais visada e valorizada no mercado nacional e internacional, conhecida também como “acrefina”.

Em continuidade, o vídeo apresenta a história do primeiro e do segundo surtos da borracha na Amazônia e como estes influenciaram na construção histórica do Estado do Acre. O historiador Marcus Vinicius das Neves descreve que era muito caro produzir borracha na Amazônia devido ao sistema de aviamento (figura 1)¹⁵ utilizado pelas casas aviadoras¹⁶ que dependiam das Casas Exportadoras¹⁷, esclarecendo, ainda, que a qualidade dessa borracha produzida no Estado levou a modificação do atual mapa brasileiro, pois, no princípio, a região onde se localiza o território do Acre pertencia à Bolívia, sendo terras desconhecidas, porquanto os mapas não as delimitavam. Destaca que em 1875 as explorações na região revelam uma grande quantidade de seringueiras, o que chamou a atenção para a ocupação das terras acrianas por brasileiros, em especial por retirantes nordestinos, que fugiam da seca que assolava o nordeste, primeiramente, pelo município de Xapuri e, em seguida, avançando as vias hidrográficas da época, os rios Acre, o Alto Purus e o Alto Juruá.

No ano de 1885, as terras bolivianas que hoje pertencem ao território brasileiro já se encontravam totalmente ocupada por brasileiros, dando início às disputas e conflitos armados pela posse das terras, iniciados pela conhecida aventura de Luiz Gálvez Rodríguez de Arias que, com o apoio dos seringueiros e alguns ex-combatentes de guerra, proclama o Estado Independente do Acre em 1889, com a seguinte frase: “*Já que a nossa pátria não nos quer, criamos outra*”. A segunda aventura foi a Expedição dos Boêmios que teve como foco a constituição de uma sociedade diferenciada, tendo como principais atores, os poetas, os boêmios e jornalistas que migraram de

¹⁵ Sistema de aviamento consistia no fornecimento de borracha produzida pelo seringueiro como pagamento de suas dívidas junto ao seringalista; O seringalista vendia a borracha para as casas aviadoras como parte do pagamento das dívidas dos instrumentos e mantimentos fornecidos pelas casas aviadoras (SOUSA, 1992).

¹⁶ Casas Aviadoras eram estabelecimentos comerciais que abasteciam os seringais com mercadorias como sal, açúcar, banha, carne seca, medicamentos, entre outros, que seriam pagos pelo seringueiro com a borracha que produzia (SOUSA, 1992).

¹⁷ Casas Exportadoras eram casas comerciais responsáveis por vender a borracha produzida nos seringais acrianos para as indústrias da Inglaterra e dos Estados Unidos (SOUSA, 1992).

Manaus para o Acre, mantendo viva a revolução iniciada por Gálvez. Por último, tem-se a revolução de Plácido de Castro que retoma a independência do Acre, expulsando os bolivianos, culminando com a assinatura do Tratado de Petrópolis, em 17 de novembro de 1903, quando o Acre passa a compor, definitivamente, o território brasileiro.

O vídeo também ratifica outros personagens da história acriana conhecidos como “soldados da borracha”. Estes migraram para região norte do país, atendendo ao chamado do governo brasileiro, que na tentativa de ampliar a produção brasileira de borracha para repassar aos norte-americanos que estavam em guerra contra a Alemanha nazista e seus aliados, recrutou os homens nordestinos para trabalhar nos seringais. Isso resultou ao Brasil a quase desconhecida Batalha da Borracha, uma história de imensos sacrifícios para milhares de trabalhadores que foram para a Amazônia e que, em função do estado de guerra, receberam inicialmente um tratamento semelhante ao dos soldados e que depois foram esquecidos e abandonados.

O vídeo finaliza mostrando como ocorre as atividades extrativistas, em especial do látex nativo nas comunidades da Reserva Extrativista Chico Mendes, bem como o beneficiamento deste junto à Fábrica de Preservativos Masculinos de Xapuri – Natex, enfatizando os processos de produção da fábrica e a missão de desenvolver a economia dos produtos da floresta e agregar valor ao látex dentro do Estado, associado à política do Programa Nacional de Prevenção às Doenças Sexualmente Transmissíveis.

Os estudantes assistiram atentamente ao vídeo e, ao final, percebeu-se uma grande comoção, demonstrada em suas faces e falas, ocasionada pelos depoimentos de antigos seringueiros que enfatizaram o sofrimento que passaram ao desbravar a selva amazônica, mais precisamente os seringais acrianos. Essas cenas fizeram os estudantes relembrar as histórias contadas por seus avós e pais ou vivenciadas por eles nos dias atuais.

Outro ponto de destaque foram as imagens do Seringal Floresta onde eles residem, bem como a demonstração das atividades diárias realizadas nas comunidades que foram apresentadas pelo seringueiro Raimundo Pereira, pai da professora Lourdes Pereira, que ministra aulas para a turma em que fora desenvolvida a presente pesquisa.

Nos relatos obtidos no decorrer das mediações, pode-se perceber que os estudantes conseguiram realizar por meio dos assuntos abordados um “passeio” pelo tempo e por sua própria história, resgatando em suas memórias a trajetória de suas origens e vivenciando um pouco de um passado que ainda se faz presente em seus cotidianos, como mostra a seguinte fala: *“As músicas e o vídeo nos faz (sic) ver que somos importantes para o Acre e até pro mundo né, a gente viu na televisão aquela novela que falava de nós e algumas reportagens feitas aqui na nossa colocação, do que a gente faz e de como nossos avós chegaram aqui e nos deixaram*

essa herança de aprender com a seringa e de cuidar da seringueira por que é dela que nós tira (sic) o nosso maior sustento”.

Percebe-se, portanto, que aquilo que está inserido no universo do estudante é o que facilita seu processo de ensino e aprendizagem, ou seja, aquilo de que o estudante se vale no seu cotidiano é o meio facilitador para que possa enxergar os novos conhecimentos, ao contextualizá-los com sua realidade, assumindo o papel de protagonista da própria aprendizagem, pensamento corroborado por Delizoicov et al. (2011), ao afirmarem que o estudante aprende nas relações com o mundo natural e social, construindo linguagens, explicações e conceitos, que oscilam ao longo de sua vida, sendo o resultado dos tipos de relações e de sua constituição orgânica.

Como encerramento do primeiro momento, os estudantes, a convite do mediador, avaliaram as atividades do primeiro momento de forma breve e dialogada. Essa atividade fora realizada pela equipe de avaliação da turma, composta por cinco estudantes, sendo responsáveis por avaliar a participação da turma nos trabalhos diários, de forma individual e em conjunto com o mediador. Também avaliaram os aspectos positivos e negativos ocorridos durante a mediação referentes ao desenvolvimento dos estudantes, à metodologia, aos conteúdos e outros. A formação desta equipe se dá sempre no início de cada mês, e ao término deste ocorre uma nova formação, para que toda turma tenha a oportunidade de ser avaliador e construtor do processo de ensino e aprendizagem.

Seguindo a dinâmica da equipe de avaliação, prosseguiu-se com o encerramento do momento por meio de uma roda de conversa na qual os estudantes discorreram os pontos positivos e os negativos quanto às mediações desenvolvidas. No decorrer das atividades pode-se perceber que o grupo se reconhece como parte da história e não à margem desta, entendendo que tanto eles como seus antepassados são partícipes da história referenciada nos textos, nas músicas e nos vídeos trabalhados nas atividades propostas.

Vejam-se alguns relatos:

- (a) *“A aula de hoje se destacou para mim porque fez a turma toda pensar sobre a nossa seringueira, achei tão lindo as músicas elas falaram de tudo que a gente escutava dos nossos pais”;*
- (b) *“Achei muito bom estudar no dia de hoje a nossa vida, nunca imaginei que o que meu pai contava era história do Acre e do no nosso país”;*
- (c) *“O que menos se destacou para mim foi alguns colegas terem faltado, daí eles não aprenderam, mas amanhã eles virão e a gente fala para eles, tenho certeza que também vão gostar, queria mais aulas assim como a de hoje”.*

MOMENTO 02 – DESCOBRINDO AS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS QUE OCORREM NO SERINGAL.

O segundo momento de ensino teve seu início com a leitura de um pequeno texto, realizada pela equipe de síntese, que é responsável por descrever de forma sucinta os temas abordados e as conclusões que os estudantes chegaram das ações de ensino e aprendizagem, enriquecendo os assuntos já trabalhados. Em continuidade, o mediador explicou a turma que os objetivos a serem desenvolvidos nas etapas deste momento visavam aproximar o cotidiano do seringal do conhecimento de química por meio de reflexões, discussões e experimentos, que permitiriam aos estudantes interpretar os fenômenos físico-químicos que ocorrem na extração e no processamento do látex.

Etapa 1 – O que é o látex?

Esta etapa teve como intuito avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a constituição química do látex, e o que elas imaginavam sobre o tema a ser trabalhado. Para a realização desta ação foi solicitado que a turma se organizasse em grupos de até três componentes para que pudessem responder por meio de uma rápida discussão a seguinte pergunta: “O que faz o látex ser tão importante a ponto de guerras serem declaradas por sua causa? Por exemplo, a Revolução Acriana e o deslocamento dos Soldados da Borracha durante a Segunda Guerra Mundial”.

Em seguida, houve a socialização de alguns relatos proferidos ao longo da problematização, os quais foram apresentados e comentados, ilustrando assim o tema abordado:

Grupo A: “A nossa seringa **tem uma liga** que as outras não têm, ela é bem mais resistente”.

Grupo B: “Nós entendemos que o leite das nossas **seringueiras é mais grosso**, tem pouco soro, daí, quando se defumava, formava umas bolas de borracha **muito mais fortes e resistentes**”.

Grupo C: “Nossos avós foram **soldados da borracha**; eles diziam que cortavam muita seringa, que o governo enganou todos dizendo que eles aqui no Acre e no Amazonas iam ter

comida, casa e dinheiro para se sustentar. Mas eles, coitados, quase morrem e só um dia desses que receberam um trocado¹⁸ pelo trabalho que fez a vida quase toda”.

Grupo D: “*Porque ele tem nele substâncias que fazem esticar, que é bom para fabricar sapato, liga de dinheiro e um monte de outras coisas que a gente utiliza na nossa vida”.*

Em breve análise, percebeu-se que os grupos A, B e D, conseguiram pontuar características do látex de seringueira, dando destaque à sua elasticidade e resistência, concordando com os ensinamentos de Mano (1999), que afirma que as borrachas ou elastômeros possuem características distintas, entre elas a de permitir grande alongamento e retração, ou seja, elasticidade. Galiani (2010), por sua vez, destaca que a borracha é matéria-prima para mais de quarenta mil produtos, e que possuem aplicações em diversas áreas, tais como indústria de pneus, utensílios médicos, calçadas e até mesmo para fins bélicos.

Já o grupo D, destacou outro ponto importante em relação ao látex quanto às relações comerciais e ao trabalho do seringueiro por meio do exercício da atividade extrativista, pois, no passado, para manterem os seus seringais em funcionamento os seringalistas precisavam de mão de obra para a extração do látex e para isso necessitava de vários seringueiros em suas colocações.

Em continuidade, com o auxílio do *Datashow*, fora perguntado à turma se todos sabiam o que era esse tão famoso látex, a que todos rapidamente responderam que era o leite que sai da seringueira e que tem uma coloração branca para amarelada. Após, o mediador apresentou o conceito científico de que o látex é uma secreção esbranquiçada, raramente amarelada, produzida por algumas plantas como a seringueira (*Hevea brasiliensis*) e o caucho (*Castilloa sp.*) (SAMONEK, 2006).

Encerrando a discussão sobre o que é o látex, foi lembrado aos estudantes que a Biologia tem como um dos seus campos de pesquisa a botânica, cujo papel consiste em investigar e analisar o crescimento, a reprodução, o metabolismo, as doenças e demais características referentes às espécies vegetais. Esta ação ocorreu mediante processo dialógico, com o objetivo de aproximar as falas dos estudantes do conhecimento científico sistematizado, e para isso o mediador, primeiramente, indagou como eles fazem a identificação, como reconhecem folhas, flores, frutos e como se dá a dispersão da seringueira.

Após escutar a turma e responder alguns questionamentos, procedeu-se à explicação sobre a botânica da *Hevea brasiliensis*, especificando os seus nomes populares, nome científico,

¹⁸ A expressão “receberam um trocado” se refere ao pagamento de uma indenização única de R\$ 25 mil (vinte e cinco mil reais) pagos pela Emenda Constitucional 78/2014, aos chamados soldados da borracha como são conhecidos os seringueiros que atuaram na extração do látex na Segunda Guerra Mundial (BRASIL, 2014).

a família botânica, dimensão, disseminação, folhas, flores, frutos e sementes, finalizando com imagens das partes que constituem a seringueira.

Na sequência, foi-lhes explicado sobre a composição química do látex de *Hevea brasiliensis* que contém cerca de 35% (trinta e cinco por cento) em peso de polipreno (partículas de borracha), 0,5% (cinco décimos por cento) de proteínas, 0,6% (seis décimos por cento) de fosfolípidios, além de inúmeros outros compostos em quantidades muito pequenas (sais inorgânicos, aminoácidos, proteínas e carboidratos), que podem estar solubilizados em água ou agregados às partículas de borracha (GARCIA, 2012). Também lhes foi esclarecido que o látex apresenta viscosidade baixa, bem parecida à do leite, possuindo pouca resistência de escoamento.

Em seguida, foi discutida a diferença entre viscosidade e densidade, esclarecendo seus conceitos e demonstrando as principais características por meio do seguinte experimento (figura 18): com o auxílio de três copos de vidro transparentes, água e óleo de soja, adicionando-os em copos diferentes, e sendo pedido aos estudantes que observassem o escoamento dos dois líquidos para os respectivos copos e o comportamento de ambos ao agitar os recipientes que os continham, com o claro intuito de demonstrar que os líquidos possuíam viscosidade diferente. Por fim, ao adicionar em um terceiro copo a água e o óleo de soja ao mesmo tempo, fora observado que as duas substâncias não se misturavam, bem ainda que a mais densa formara a fase inferior e a menos densa, a superior. Assim, o óleo, mesmo sendo o líquido mais viscoso, por ser menos denso que a água, formara a fase superior do sistema.



Figura 18: Foto do momento da realização do experimento para a conceituação de viscosidade e densidade.

As explicações prosseguiram e o mediador chamou a atenção da classe elaborando o seguinte questionamento: “O que acontece com o látex ao adicionar na cumbuca que o armazena depois da sangria o leite da espécie vegetal gameleira (*Ficus doliaria*)?”. Os

estudantes, com fundamento em suas vivências no seringal, prontamente responderam: “Ele talha! ”. O mediador, diante desta definição colocada pelos estudantes, aproveitou para explicar o que ocorre quimicamente com o látex, quando ocorre essa “talha”, ou seja, quando o leite sofre o processo denominado de coagulação.

Primeiramente, explicou-se a teoria de Bronsted-Lowry, sobre ácidos e bases. Nela os ácidos são espécies que tendem a doar prótons de hidrogênio (H^+) e as bases são espécies que tendem a receber próton de hidrogênio (H^+) (SANTOS & MOL, 2010). Em seguida, definiu-se também o conceito de potencial hidrogeniônico (pH), para que a turma tivesse o entendimento de como poderia especificar o caráter básico, neutro ou ácido do látex.

Esses conceitos foram reafirmados, por meio do experimento com o suco de repolho roxo usado como indicador de pH. Para a realização do experimento utilizou-se: repolho roxo, água morna, peneira de plástico, vinagre, sabão líquido, soda cáustica, quatro copos de vidro transparentes e liquidificador. O experimento teve seu início triturando as fatias bem finas de repolho com água morna no liquidificador, obtendo no final um suco de coloração roxa, que, posteriormente, foi peneirado para a retirada de pequenos fragmentos. Em seguida, adicionaram-se em copos distintos proporções iguais de vinagre, sabão líquido e soda cáustica (Figura, 19), acrescentando-se, em seguida, suco de repolho roxo em cada um dos copos, e à medida que a coloração se alterava, o mediador explicava que do indicador de pH, indicando a cor avermelhada quando em meio ácido, arroxeadada quando em meio neutro e esverdeada quando em meio básico. Tudo isso favoreceu a compreensão dos estudantes quanto os componentes químicos presentes no látex, ressaltando que este é praticamente neutro, com pH que varia entre 7,0 a 7,2, tornando-se, contudo, ácido quando exposto ao ar por um período de 12 a 24 horas, vez que seu pH cai para 5,0, fato que decorre do contanto das substâncias que compõem o látex degradam com o oxigênio, a partir do qual resulta na formação de outras substâncias de caráter ácido.



Figura 19: Experimento de Indicador pH (da esquerda para a direita observou-se que o indicador apresentou as seguintes mudanças de cor: amarelo (adição de soda cáustica), lilás (adição de detergente), rosa (adição de vinagre).

Na sequência, apresentou-se à definição de borracha natural, esclarecendo que esta é um produto sólido derivado da coagulação do látex e destacando que a borracha é o único polímero natural obtido pela coagulação do látex de algumas espécies vegetais, em especial da *Hevea brasiliensis*. Também fora explicado que para acelerar a coagulação é adicionado ácido acético (substância contida no vinagre) ao látex (GALIANI, 2010, p. 23), e para evitar a coagulação do látex se utiliza o hidróxido de amônio (NH_4OH) como mencionado anteriormente, que é uma base.

Após, explicou-se por que *Hevea brasiliensis* é reconhecida como fonte de borracha natural economicamente atraente devido ao seu rendimento de produção de látex e à qualidade do material elastomérico que produz. Mencionou-se que a diferença entre a borracha natural e a sintética se caracteriza pelo monômero formador do polímero, vez que a borracha sintética tem como monômero o isopreno. Os vegetais sintetizam uma molécula similar ao isopreno, o pirofosfato de geranila (MANO, 1999), que quando polimerizado, forma uma estrutura semelhante ao isopreno polimerizado. Em seguida, o mediador mostrou, por meio de apresentação em *slides*, as possíveis representações do isopreno (2-metilbut-1,3-dieno) (figura 20) e convidou os estudantes para construírem individualmente estruturas tridimensionais representando as moléculas do isopreno.

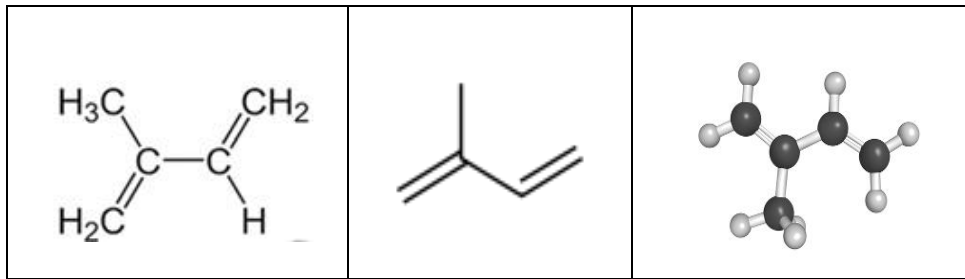


Figura 20: Possíveis Representações da Estrutura do Isopreno.

Para o desenvolvimento desta atividade lúdica, foi disponibilizado à turma um pacote de jujubas coloridas e três caixas de palitos de dente para a construção das moléculas (figura 21), que no final foram degustadas.

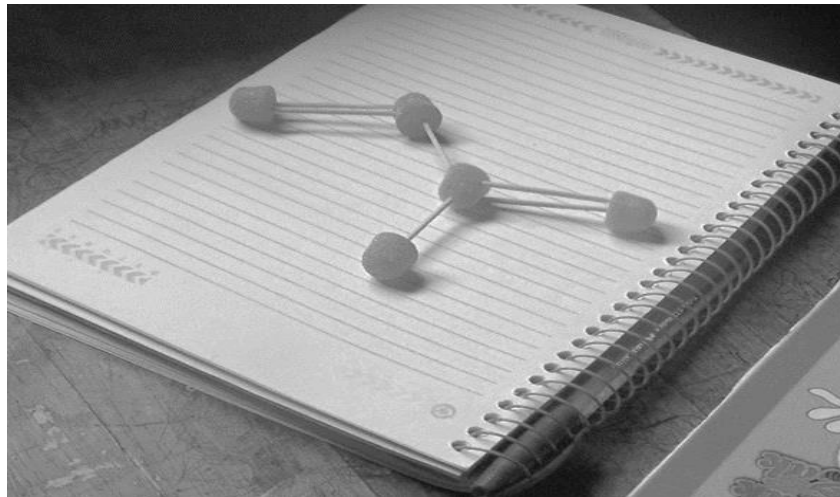


Figura 21: Molécula de isopreno construída por um estudante utilizando jujubas e palitos de dente.

Com base na composição química do látex, foi apresentada a definição de reações de polimerização, destacando-se que esta é uma reação química em que moléculas simples de uma substância (monômeros) se associam formando moléculas complexas ou macromoléculas poliméricas. Na oportunidade, chamou-se a atenção para esclarecer que a borracha é um polímero com repetidas unidades de isopreno, ou seja, um polisopreno.

Como analogia e modelo para exemplificar a formação do conceito polímeros, utilizou-se cliques de plástico como sendo monômeros na formação do polímero; a ligação química foi representada pelo unir de um clipe a outro, mostrando que um clipe de forma isolada representa um mero e ao se unir com outro clipe, forma um dímero, e que ao se ligar a um terceiro clipe forma um trímero, formando, por fim, um polímero ao se unir ao quarto clipe.

Assim, discutiu-se entre os estudantes que os átomos podem se ligar compondo os meros representados pelos cliques de plástico, e que a ligação entre os meros conduz a constituição dos polímeros, formando longas cadeias como se fossem correntes.

Em seguida, o medidor indagou aos estudantes se eles saberiam identificar algum utensílio polimérico utilizado no seu cotidiano. Nesse momento houve um pequeno silêncio por parte da turma, que logo em seguida começou a mencionar que achava que usava. O primeiro exemplo foi a sacola de plástico, depois as cumbucas que são usadas para armazenar o látex, as lanternas, o pneu de bicicleta, entre outros. A discussão foi finalizada por meio da apresentação de um quadro síntese (figura 22)¹⁹, classificando os polímeros em: Sintéticos (teflon, polipropileno, polietileno, poliestireno, entre outros) e Naturais (amido, borracha, celulose entre outros).

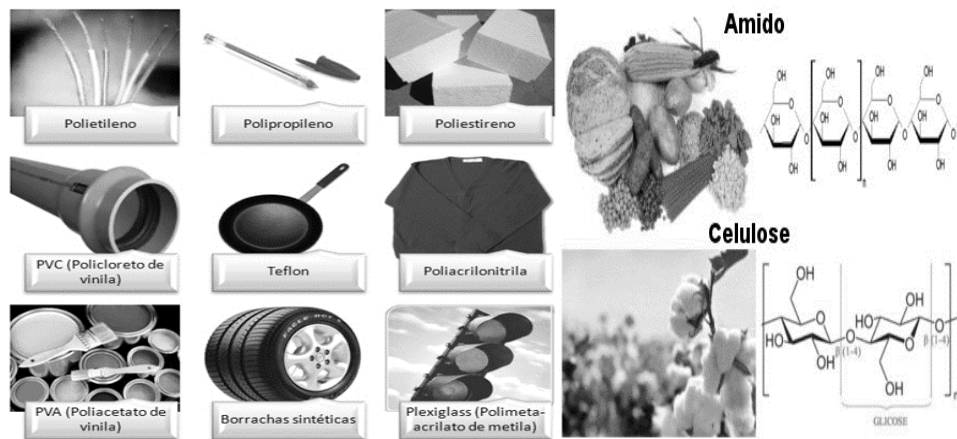


Figura 22: Classificação dos polímeros em Sintéticos e Naturais.

Etapa 2 – A vulcanização da Borracha

Nessa etapa, foram apresentadas três perguntas que tinham como objetivo problematizar o conhecimento que os estudantes já possuíam em relação às distintas propriedades físicas entre o coágulo de borracha e a borracha vulcanizada. A partir de então, tiveram 15 (quinze) minutos para discutir as seguintes questões: “Quais são as propriedades físicas do coágulo de borracha natural? Quais são as propriedades físicas de borracha de pneu? Qual dos dois materiais é mais interessante? Por quê? ”.

¹⁹ Disponível em: <www.alunosonline.com.br>.

Após a apresentação das questões propostas, pode-se perceber que os estudantes possuíam certa dificuldade em mencionar ao certo quais são as principais diferenças existentes entre a borracha natural e a borracha de pneu, o que se deve ao fato de que eles ainda não tinham sido apresentados ao estudo dos polímeros. Entretanto, seus relatos confirmaram que “nenhum aluno é uma folha de papel em branco” (DELIZOICOV, 2011, p.131), e que os seus conhecimentos prévios permitiram que eles pontuassem as seguintes manifestações:(a) “*Eu acho que uma das propriedades físicas da borracha natural é o fato de ela esticar e a da borracha do pneu e de aguentar muito peso e ter mais tempo de uso*”; (b) “*Os dois materiais são importantes por que se não fosse a borracha natural não se tinha inventado a borracha de pneu*”.

Com base na discussão, o mediador ressaltou para a turma um breve contexto sobre a borracha, afirmando que esta era conhecida dos habitantes das Américas bem antes de Cristóvão Colombo, que indígenas amazônicos faziam, a partir do látex, objetos domésticos como vasos, sapatos e bolas, e que durante muito tempo a borracha permaneceu como uma simples curiosidade para os europeus (SAMONEK, 2006). Que a sua redescoberta se deu em 1770 quando o inglês Joseph Priestley produziu a primeira borracha, que se utiliza até hoje, para apagar traços de lápis ao esfregá-la sobre o papel, e que os produtos de borracha, contudo, tinham uma falha importante, pois nas estações muito frias, a borracha ficava de tal forma endurecida que se quebrava em pedaços como porcelana e no calor do verão, uma capa de borracha ficava reduzida e com aspecto grudento (JACKSON, 2011).

Somente em 1839, Charles Goodyear descobriu o processo de vulcanização, concluindo que as propriedades elásticas da borracha podiam tornar-se mais duradouras com a adição de enxofre e calor, transformando, assim, uma mera curiosidade em um produto essencial para a Era Industrial (LE COUTEUR, 2006)

Após a contextualização histórica, chamou-se a atenção para o conceito de vulcanização, explicando que sua denominação ocorre em menção ao deus romano do fogo, *Vulcano*. Desta forma, vulcanização é o processo no qual as cadeias da borracha natural são entrecruzadas, tornando-a um material termorrígido, ou seja, que mantém sua forma mesmo sob a ação do calor ou do frio, com grande elasticidade, baixa deformação permanente e excelente resistência mecânica. Também foi esclarecido, que embora se afirme que este processo tenha sido desenvolvido por Charles Goodyear em 1839, especula-se, no entanto, que os povos mesoamericanos, em especial os olmecas, já haviam descoberto a vantagem do entrecruzamento da borracha muito antes de Goodyear (LE COUTEUR, 2006).

Em continuidade, foi ensinado aos estudantes que a vulcanização ocorre por meio do aquecimento da borracha, a altas temperaturas e pressão, com adição do elemento químico enxofre (S), produzindo uma rede de ligações cruzadas. Durante este processo, os átomos de enxofre quebram as ligações duplas dos átomos de carbono e formam ligações simples unindo as moléculas da borracha. Com a realização da vulcanização, os átomos de enxofre unem as estruturas lineares iniciais, formando pontes de enxofre que aumentam a resistência e a dureza da borracha (figura 23).

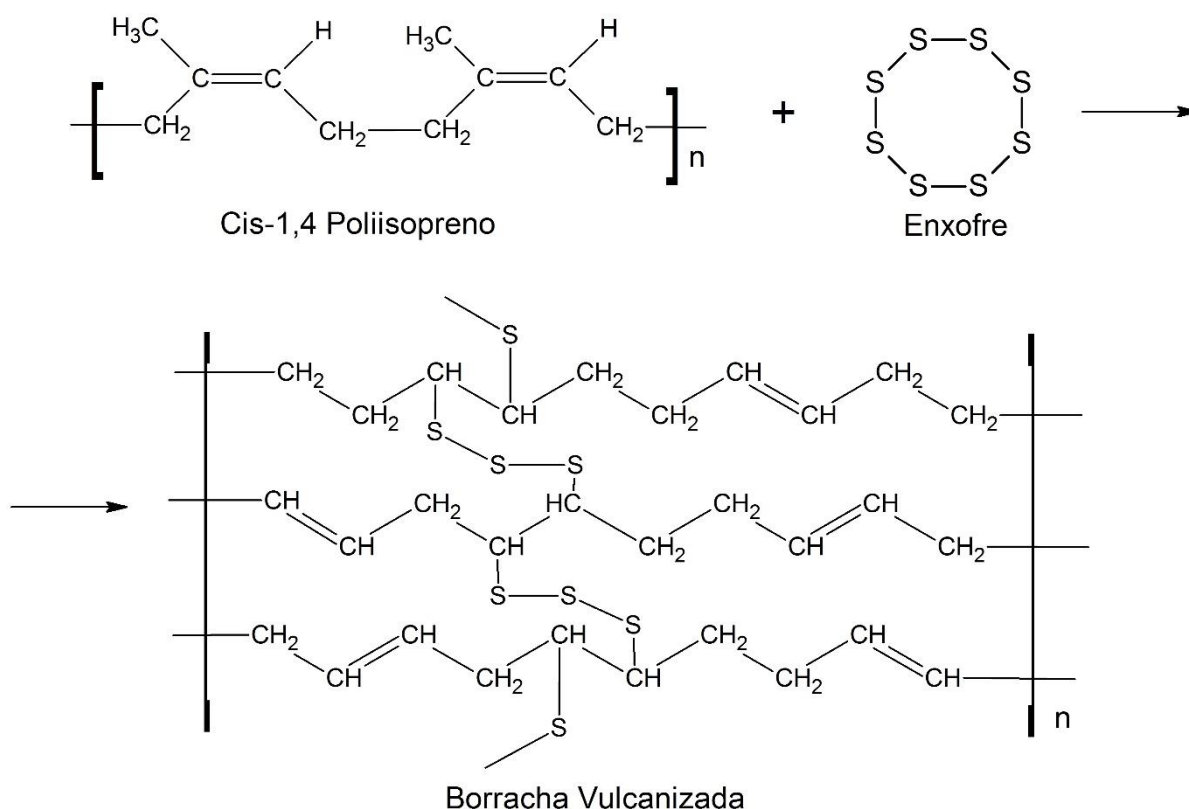


Figura 23: Representação química do processo de vulcanização da borracha.

Nesse momento, procurou-se discutir como ocorria o processo de vulcanização da borracha por meio de uma atividade lúdica intitulada “polímeros humanos”, que foi realizada com apoio dos estudantes que representaram as macromoléculas de borracha e as ligações cruzadas constituídas por meio de pontes de enxofre entre as cadeias de poli-isopreno. Na sequência, os estudantes formaram duas filas em paralelo no centro da classe, cada uma composta por dez estudantes, e de mãos dadas representaram os monômeros da cadeia do poli-isopreno. Em seguida, outros cinco estudantes se posicionaram entre as duas filas representando os átomos de enxofre e com o auxílio das mãos, ligaram-se aos demais componentes das filas de forma oposta (macromoléculas de borracha), simulando as pontes de enxofre.

Posteriormente, explicou-se que antes de ocorrer o processo de vulcanização, as macromoléculas de borracha deslizam umas sobre as outras podendo se separar quando a borracha é esticada, rompendo o material. Já a borracha vulcanizada possui ligações de enxofre que ligam as macromoléculas umas às outras, dificultando o seu rompimento quando é esticada, tornando-a mais resistente (FONSECA, 2013). E por fim, foi apresentada a estrutura organizacional do processo de fabricação da borracha natural (figura 24)²⁰.



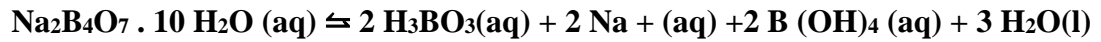
Figura 24: Processo de fabricação da borracha natural.

Encerradas as discussões da atividade anterior, os estudantes participaram da atividade prática “Vamos fazer uma geleca! ”. Nesse momento, com auxílio do *datashow* projetou-se o roteiro da atividade, sendo, primeiramente, detalhada pelo mediador, que explicou quais os utensílios e substâncias químicas seriam necessárias para sua realização, enfatizando que deveriam formar duplas para realizar o procedimento.

Antes de iniciar a prática, explicou-se que a “geleca” (massa elástica) consiste em uma massa colorida que apresenta um comportamento de fluido, cuja viscosidade não é constante, sendo utilizado como brinquedo por crianças (PERUZZO E CANTO, 2010). Para a realização da prática, foram utilizados 5g (cinco gramas) de bórax (tetraborato de sódio deca hidratado

²⁰ Disponível em: <www.elastotec.com.br>.

[Na₂B₄O₇·10H₂O]) dissolvidos em 50 mL (cinquenta mililitros) de água para formar a solução. Adicionado o bórax em água, ele é dissociado, resultando na obtenção do ânion borato [B(OH)₄]⁻, conforme o equilíbrio químico mostrado abaixo:



Misturando-se a solução de bórax com a cola branca (polímero), o poliacetato de vinila (PVA) hidrolisa parcialmente formando grupos álcool na estrutura polimérica (figura 25). O ânion tetraborato estabelece ligações de hidrogênio com os grupos álcool presentes nas estruturas das macromoléculas de poliacetato de vinila (PVA) entrecruzando as cadeias poliméricas com formação de uma estrutura de rede tridimensional (figura 26),

Antes da adição da cola branca, as moléculas eram lineares, passando, então, o polímero, a ter ligações cruzadas entre suas cadeias, semelhantes às pontes de enxofre existentes na borracha vulcanizada. Segundo Peruzzo e Canto (2010), essas ligações cruzadas são constantemente feitas e desfeitas, rompendo-se e se formando, fazendo com que a geleca tenha um aspecto gelatinoso, favorecendo o desempenho elástico, que ocorre devido à união entre as cadeias e o rompimento das ligações cruzadas,

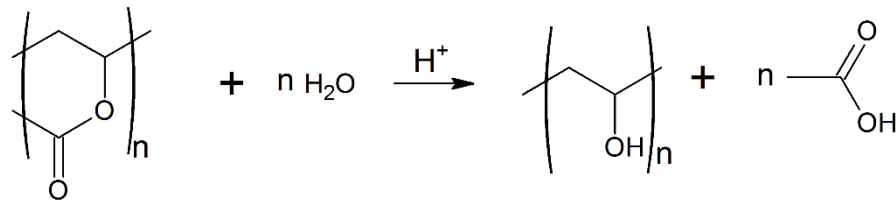


Figura 25: hidrólise parcial do poliacetato de vinila (PVA) com formação de grupos álcool na estrutura polimérica

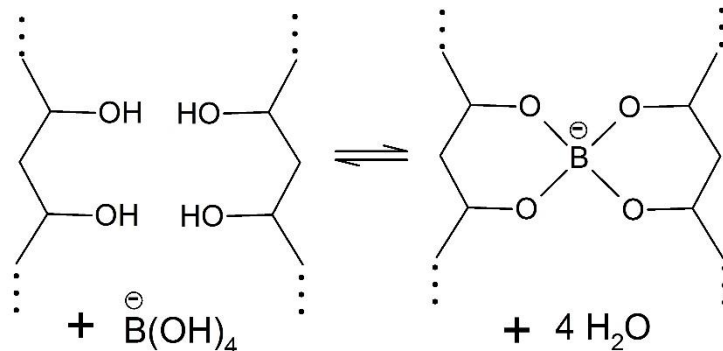


Figura 26: Entrecruzamento das cadeias de poliacetato de vinila (PVA) promovido pelo ânion tetraborato.

Observou-se ao longo da etapa que os estudantes despertaram um maior interesse pelo assunto a partir do momento em que se iniciou a produção da geleca de bórax para que estes pudessem verificar como se dá o processo passo a passo. As figuras 27 a 30 mostram os momentos em sala de aula.



Figura 27: Materiais utilizados para o preparo da geleca de bórax (da esquerda para direita água, cola branca- PVA, solução de bórax e corantes).



Figura 28: Adicionando cola branca (PVA acetato de polivinila) nos copos de 250ml.



Figura 29: Realizando a mistura de cola branca (PVA), água e solução de bórax



Figura 30: Geleca de bórax

No decorrer das atividades desta etapa, pode-se perceber que os estudantes tiveram um melhor aprendizado, confirmando assim, que a utilização de atividade práticas e lúdicas quando trabalhadas de forma contextualizada com a realidade na qual os estudantes estão inseridos favorecem a compreensão dos assuntos abordados, tornando o processo educativo de fácil compreensão, aguçando diferentes habilidades, bem ainda o próprio domínio da química, aproximando o saber científico das atividades desenvolvidas em seu cotidiano. Pensamento também compartilhado por Delizoicov e Angotti (2000):

A aula prática deve estimular o aluno a desenvolver a visão da própria capacidade de aprender e perceber que ele também pode ser um agente modificador do mundo em que vive, e por isso é importante que eles tenham conhecimento científico vivenciado na prática o sentido da aplicação das aulas práticas. A aula prática é uma maneira de experimentar o interesse do aluno e a sua aceitação em relação aos conteúdos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000, p. 80).

Ao término desta etapa, a equipe de avaliação mencionou que os estudantes ficaram admirados com os experimentos realizados no decorrer da mediação, ao tempo que relataram que jamais imaginaram que os processos que eles realizavam nas atividades de extração do látex, envolvia assuntos da química, da biologia e da história. Os estudantes também declararam que a metodologia utilizada nas mediações foi bastante motivadora e que já estavam ansiosos para saber o que iriam aprender no dia seguinte.

Etapa 3 – Vamos Brincar?!

Esta etapa teve como principal atividade o jogo de tabuleiro – “Percorrendo as Estradas de Seringa”, que buscou abordar diferentes assuntos ligados à história, à geografia, à cultura do Estado do Acre, e aos processos físico-químicos ocorridos na extração e beneficiamento do látex nos seringais acrianos, mencionados nas etapas anteriores deste momento.

a) Estrutura do Jogo - “Percorrendo as Estradas de Seringa”

O jogo tem como objetivo possibilitar reflexões sobre os saberes tradicionais empregados na extração do látex, bem como assimilar informações sobre os processos físico-químicos de sua extração. É composto por um tabuleiro (figura 31) que representa uma estrada de seringa, cartas de perguntas, cinco peões, quinze cumbucas, um dado e um manual de instruções.

O tabuleiro e as cartas de perguntas constituem a parte principal do jogo, por meio dos quais os estudantes realizam verdadeiramente a interação. No tabuleiro, as casas intituladas “colher látex” e “madeira de canto” tem como propósito fazer com que o estudante escolha uma carta, faça sua leitura e responda à pergunta para os demais participantes. As cartas apresentam vários conceitos e perguntas que abordam os saberes tradicionais empregados na extração do látex dos seringais acrianos, como por exemplo, o processo de sangria feito pelos seringueiros em suas estradas de seringa.

Ressalte-se que essa é uma das partes do jogo de maior destaque, vez que tem como objetivo promover questionamentos entre os estudantes referentes ao tema do jogo, despertando interesse sobre a aplicabilidade do material didático e o aprendizado adquirido, permeando diversas áreas do conhecimento como Química, Biologia, História, Geografia e Matemática.

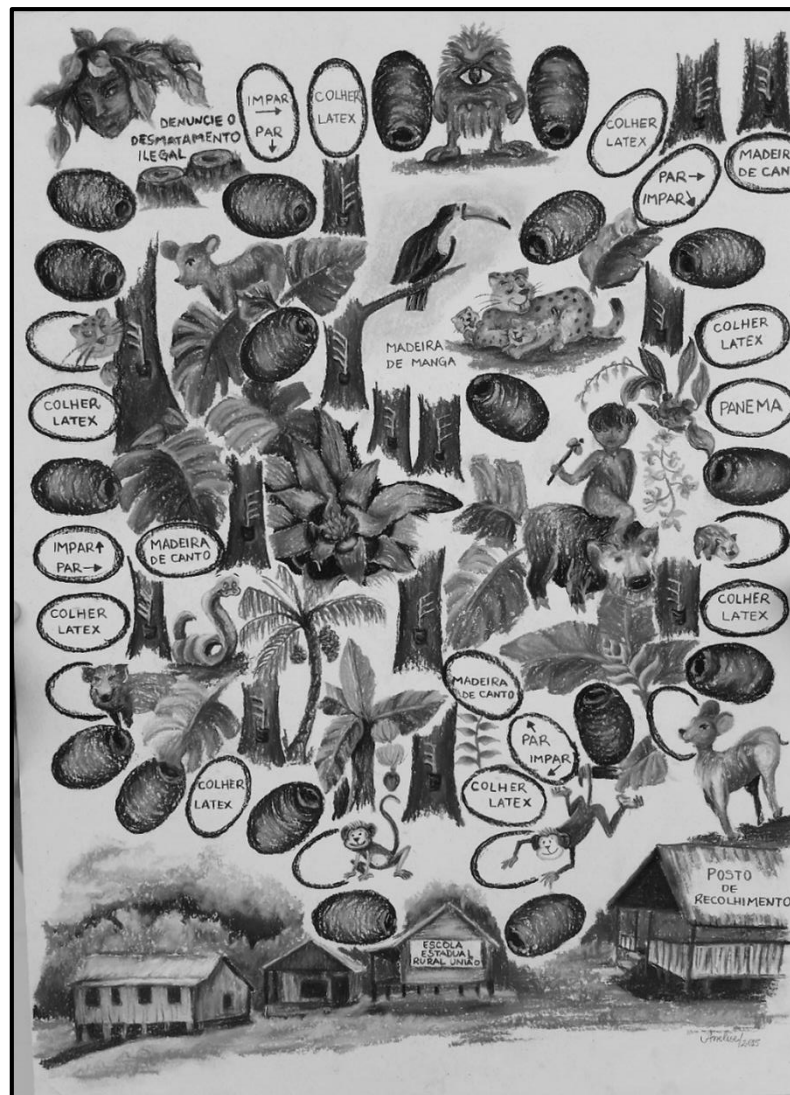


Figura 30: Tabuleiro do jogo “percorrendo estradas de seringa”

A estrutura do jogo foi elaborada para atender, primeiramente, o público do ensino médio e superior, com o objetivo de atrair o olhar dos estudantes para a realidade dos seringais acrianos. Como imagem de fundo do tabuleiro, foi utilizado o desenho de uma estrada de seringa e a escola rural localizada na Comunidade da colocação Rio Branco, do Seringal Floresta, da Reserva Extrativista Chico Mendes, no município de Xapuri –AC.

b) Descrição do jogo

Para vencer o jogo o estudante deverá percorrer toda a estrada de seringa no menor tempo possível, recolhendo o máximo de cumbucas de látex e acertando todas as perguntas das

cartas, socializando com o grupo, seus conhecimentos e os conhecimentos que as cartas trazem sobre as transformações físico-químicas que ocorrem no contexto do seringal. Será considerado vencedor quem recolher a maior quantidade de látex.

c) Preparação do Jogo:

- Número de jogadores: Dois a cinco;
- Duração: 30 minutos;
- Cada jogador deverá escolher um dos peões (instrumentos utilizados pelo seringueiro na extração do látex para representá-lo na estrada de seringa: bota, balde, cabrita, raspadeira e poronga);
- Os peões devem ser posicionados sobre o tabuleiro no pátio da colocação, próximo à escola;
- As cartas devem ficar no centro da mesa, embaralhadas, e só devem ser lidas quando o jogador cair nas casas: colher látex e madeira de canto.

d) Início do Jogo:

- Para dar início ao jogo, os participantes deverão jogar o dado e aquele que tirar o maior número é o primeiro a entrar na estrada de seringa. Caso ocorra empate entre dois ou mais participantes, joga-se o dado novamente;
- O primeiro da rodada joga o dado. O número retirado é o número de casas que deve andar no tabuleiro.

e) Durante o Jogo

- Cair em uma casa que tenha o desenho de um animal, MACACO, PORQUINHO DA MATA ou VEADO, significa caçar o animal.
- Cada jogador só poderá caçar um animal. Ao caçar o segundo (ocupar pela segunda vez uma casa que tenha o desenho de um animal), deverá retornar para o início do jogo. Só é permitida uma caça para consumo; a segunda caça significa desperdício. Assim, o Caboclinho da Mata persegue o caçador para surrá-lo e, por isso, ele deve voltar para casa; para curar-se da “peia”.
- Ao cair na casa da ONÇA o jogador deve voltar para casa, pois é proibido caçá-la;
- Quando um jogador chegar à casa COLHER LÁTEX, deverá ler o texto e responder à pergunta que estão na carta ao grupo. Se o seringueiro responder corretamente, ganha como

prêmio uma cumbuca de látex. Caso não saiba responder, ou responda incorretamente, faz a mesma pergunta ao próximo jogador. Respondendo corretamente ele ganha a cumbuca de látex. Caso não saiba responder, ou responda incorretamente, a pergunta é feita ao próximo jogador que se acertar ganhará uma cumbuca de látex;

- Ao chegar às casas PAR ou ÍMPAR o jogador deverá ficar atento, porque só poderá recolher o látex nas seringueiras intituladas de MADEIRA DE CANTO ou entrar na trilha da MADEIRA DE MANGA se ao jogar o dado tiver obtido um número par;
- Na casa de MADEIRA DE MANGA, o jogador terá direito a responder 3 perguntas e, se as respostas estiverem corretas, recolher 3 cumbucas de látex;
- O jogador que ao chegar à casa do MAPINGUARI deverá volta para o início do jogo;
- O jogador que alcançar a casa da MÃE DA MATA ganhará uma cumbuca de látex como prêmio por tê-la ajudado denunciando um desmatamento ilegal;
- O jogador que alcançar a casa de PANEMA ficará uma rodada sem jogar.

f) Final do Jogo:

- Ganha o jogo quem chegar primeiro à última casa com o maior número de cumbucas;
- Como premiação será entregue o CERTIFICADO de melhor seringueiro.

É importante salientar, que o jogo busca proporcionar um ensino baseado na construção de conhecimentos, estimulando de forma significativa o interesse dos estudantes pelos conteúdos desenvolvidos, de forma prazerosa e harmônica.

g) Aplicação do Jogo

A aplicação do jogo ocorreu em culminação ao primeiro e segundo momento de aprendizagem, e teve sua aplicabilidade como atividade integradora de revisão dos assuntos mencionados nos momentos propostos no plano de ação da presente pesquisa.

A atividade teve seu início com a apresentação do jogo pelo mediador a turma, que explicou, primeiramente, a importância da atividade para aquele momento e que o seu objetivo era fazer um resgate histórico da ocupação do território acriano e do extrativismo do látex, abordando diferentes assuntos ligados à história, à geografia, à biologia, à cultura do Estado do Acre e os processos físico-químicos que ocorrem no cotidiano dos seringais acrianos. Depois da apresentação do jogo, o mediador solicitou à turma para ficarem dispostos no ambiente de aprendizagem em grupos de cinco componentes. Após a formação dos grupos, foi distribuído

aos estudantes os tabuleiros e os demais itens para que pudessem iniciar a interação entre os partícipes e o jogo, como se verifica nas figuras 32 a 33:



Figura 32: Formação e interação do grupo com o jogo – estudantes da escola rural.

Em seguida, o mediador solicitou aos grupos que escolhessem um dos seus componentes para ser o líder da partida e informou que antes de iniciar a jogada deveriam fazer a leitura das instruções, ficando atentos às regras postas. Também enfatizou que nesta etapa iria cronometrar o tempo de realização da atividade e que os grupos deveriam percorrer todo o tabuleiro em 30 minutos, anunciando, em seguida, que poderiam iniciar a partida e que ficaria percorrendo todos os grupos auxiliando caso houvesse dúvidas.

No decorrer da atividade todos os estudantes participaram ativamente, demonstrando bastante entusiasmo durante as partidas. Era notória a alegria transmitida em seus semblantes quando acertavam as perguntas que as cartas do jogo traziam, bem como a ansiedade de complementar as respostas mencionadas durante a partida. Outro ponto que chamou bastante atenção foi a admiração de alguns estudantes em relação aos desenhos presentes no tabuleiro, pois eles nunca tinham visto uma estrada de seringa desenhada no papel, mesmo sendo, quase todos seringueiros ou filhos de seringueiros.

Neste sentido, o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, à medida que estimula o interesse do estudante, ajudando-o em suas novas descobertas, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (CUNHA, 2012).



Figura 33: Estudante da escola rural lendo uma das cartas do jogo durante a partida.

Os estudantes, no decorrer das partidas, emitiram diferentes comentários sobre o cotidiano nos seringais, entre eles que o veado não realiza o processo de disseminação da seringueira; que os seus frutos ao estourarem disparam as sementes em diferentes distâncias fazendo com que as estradas tenham direções inusitadas, assumindo, por vezes, formato de “oito” ou “círculos”; que eles utilizam o limão ou a seiva da gameleira para coagular o látex; que se aprende a fazer o processo de sangria em árvores menores e só depois a realizam nas seringueiras; e outros comentários referentes à atividade extrativista. Dessa forma, observou-se que a troca de conceitos entre os estudantes é essencial, podendo ser compartilhados diversos pontos de vista e experiências sobre um determinado assunto, aumentando a compreensão do conhecimento posto (TRINDADE, 2009).

Encerradas as partidas, os estudantes realizaram uma avaliação de forma oral sobre o jogo, bem como a sua importância, a saber: (a) *“O jogo foi muito bom, consegui aprender e ensinar junto com o meu grupo várias coisas do que a gente faz aqui no seringal”*; (b) *“Sabe, eu nunca imaginei que na aula de química a gente podia brincar e aprender outras matérias como a geografia e a biologia e isso me chamou bastante a atenção, por que eu nunca tinha brincado com um jogo e esse estava lindo, mostrando a nossa colocação, os nossos bichos e um monte de coisas do nosso seringal”*; (c) *“A aula foi tão boa que a gente nem se cansou, o jogo deixou a gente animado e foi muito bom saber que eu sei de um monte de coisas que eu nem achava que sabia”*.

Destaca-se que, durante a atividade não ocorreu nenhuma dificuldade por parte dos estudantes, quanto à interpretação dos textos e das perguntas presentes nas cartas do jogo, o que foi surpreendente, pois a maioria dos conteúdos trabalhados nos momentos de aprendizagem

propostos, ainda não havia sido mencionada à turma pelo mediador titular, conforme a sequência dos livros didáticos destinados ao Ensino Médio (EJA).

MOMENTO 03 – AVALIAÇÃO

No decorrer dos momentos de ensino, considerou-se a metodologia utilizada relativa aos critérios de avaliação da proposta de ensino desenvolvida junto à turma do Módulo I do terceiro segmento do Ensino Médio de EJA pela professora titular. Assim, agregou-se os momentos desta pesquisa ao cotidiano da turma, não interferindo na dinâmica organizacional metodológica da sala.

A metodologia adotada teve como premissa a realização de atividades por meio de equipes compostas por até cinco estudantes, constituídas no início de cada semestre letivo. As equipes são classificadas em quatro tipos, possuindo atribuições específicas que devem atender ao contexto local no qual os estudantes estão inseridos, e visa desenvolver competências pessoais e interpessoais com foco no aprendizado e na construção coletiva do conhecimento por meio da partilha e da convivência entre os estudantes (ACRE, 2013). Observe-se a classificação das equipes e suas atribuições:

- **Equipe de socialização** - Responsável por promover a integração dos estudantes, organização de atividades comemorativas (datas históricas, sociais e culturais) e divulgar as atividades realizadas;
- **Equipe de Coordenação** - Incentiva a participação de todos, observa o tempo determinado para as atividades, providencia e distribui o material a ser utilizado, cuida da organização do ambiente físico da sala, promove o rodízio das equipes e cuida do horário e frequência;
- **Equipe de Síntese** – Realiza a síntese (escrita) dos temas estudados e as conclusões que os grupos chegaram, ou seja, o que eles aprenderam no dia por meio de desenhos ou colagem referente ao assunto e/ou conteúdo estudados;
- **Equipe de avaliação** – Avalia a participação dos estudantes e as atividades desenvolvidas, a produtividade da turma pontuando os pontos positivos e negativos, conferindo se os objetivos e os resultados foram alcançados.

Dessa maneira, durante os momentos de ensino os estudantes cuidadosamente cumpriram a dinâmica das equipes, colaborando com o desenvolvimento das atividades

propostas no plano de ação. A figura 34 revela a avaliação do dia, por meio de desenhos registrados pela equipe de avaliação, após a conclusão do primeiro e segundo momento de ensino da pesquisa.



Figura 34: Desenho produzido pela Equipe de Avaliação referente ao Primeiro Momento de ensino.

Ressalte-se que além das atribuições previstas nas equipes, os estudantes são incentivados e orientados a elaborar o memorial descritivo das mediações. Esta ferramenta tem como propósito instigar, por meio da escrita, as impressões e vivências dos estudantes durante as atividades desenvolvidas no cotidiano da turma. Vale lembrar, que o memorial é construído e alimentado individualmente pelos estudantes e a partilha dos relatos deste ocorre de forma aleatória, quando o professor solicita, sempre no início dos encontros, a sua leitura. Destaca-se que durante a aplicabilidade das atividades desta pesquisa, os estudantes deram continuidade ao preenchimento dos seus memoriais registrando também o que acontecia nas ações propostas pelo plano de ensino, como se pode verificar na figura 35.

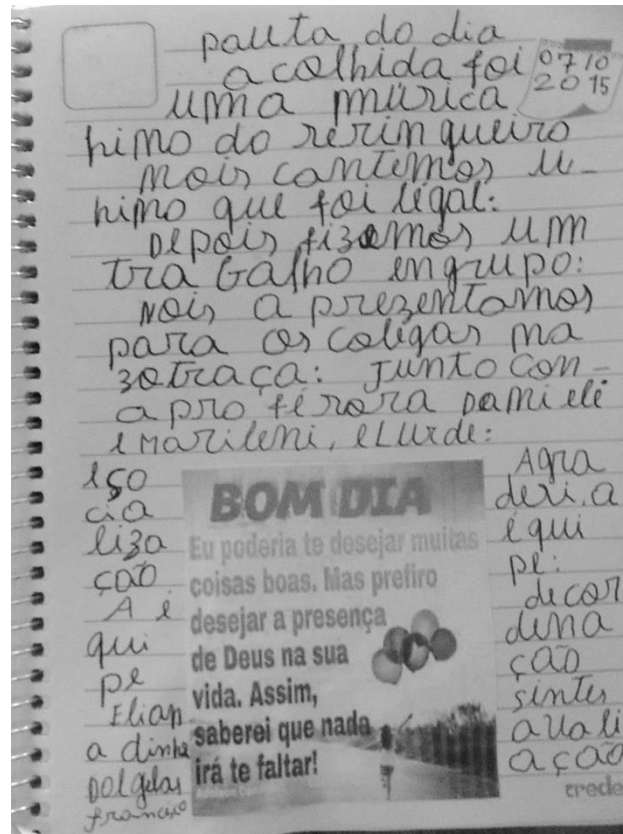


Figura 35: Memorial do estudante relatando o momento de ensino e aprendizagem

O terceiro momento do plano de ação ficou destinado à realização da avaliação dos momentos de ensino trabalhados e suas respectivas abordagens. Para a realização da avaliação, foi elaborado um instrumento (presente no apêndice) composto por seis tópicos, sendo quatro deles objetivos e dois discursivos. Em seguida, o mediador informou que a avaliação era individual e explicou o preenchimento do instrumento. Os dados da avaliação foram analisados quantitativamente mediante mensuração dos resultados obtidos, em percentuais, para os tópicos cuja valoração fora explicitada em critérios como “excelente”, “bom”, “regular”, “ruim” e “péssimo”, para cada item que o compõe.

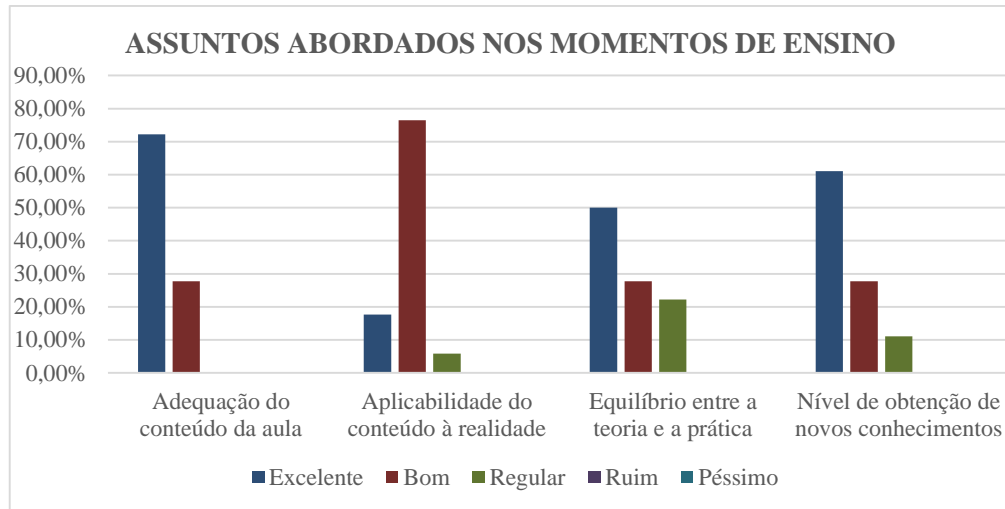


Gráfico 01: Assuntos Abordados nos Momentos de Ensino na Escola Rural União.

No tocante à adequação dos conteúdos trabalhados, a proposta desenvolvida atendeu de modo satisfatório à expectativa da turma (gráfico 1), o que se deve ao fato da proposta executada ter conseguido fazer com que os estudantes, durante as mediações, agregassem os assuntos trabalhados em diferentes áreas do conhecimento, em especial de química, à realidade em que se encontram inseridos (seringal).

Delizoicov *et al.* (2011) ressaltam que é com base na vivência cotidiana, que as pessoas aprendem o tempo todo, instigadas pelas relações sociais ou por fatores naturais, aprendendo por necessidade, interesses, vontades, entre outros, enfatizando que se faz necessária a continuidade de atividades práticas correlacionadas ao cotidiano dos estudantes para que se tenha uma melhor compreensão da teoria científica trabalhada no processo de ensino.

Percebe-se, ainda, que os assuntos apresentados trouxeram a obtenção de conhecimentos novos por meio da interdisciplinaridade entre as diferentes áreas do saber (Biologia, História, Geografia e Matemática). No entanto, entende-se que é preciso continuar instigando os estudantes a compartilhar seus conhecimentos e vivências, aumentando o nível de compreensão do saber científico mediante os saberes prévios, de acordo com as recomendações dos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais), que orientam que as escolhas sobre o que ensinar devem ser pautadas pela seleção de conteúdos e temas relevantes que favoreçam a compreensão do mundo natural, social, político e econômico (BRASIL, 2002).

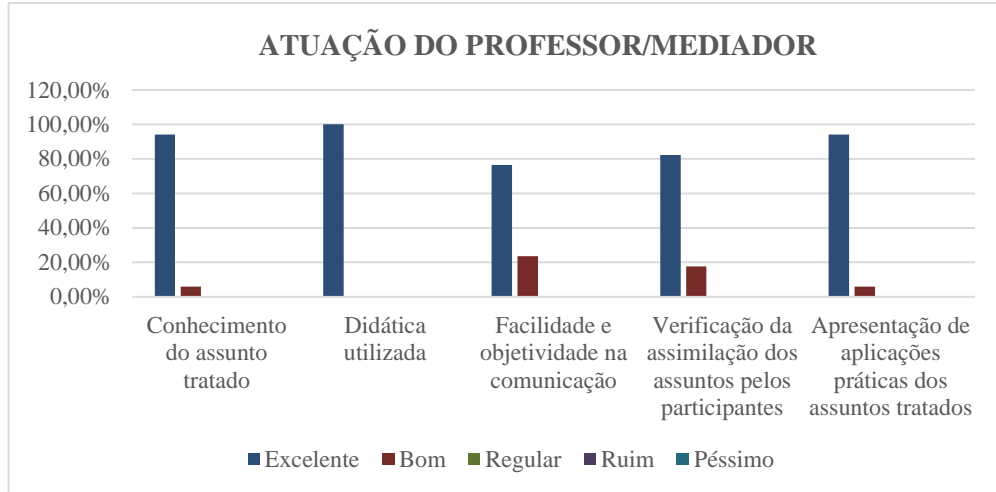


Gráfico 02: Atuação do Professor /Mediador na Escola Rural União.

Comparando os percentuais pontuados pelos estudantes, chega-se à conclusão de que a proposta desenvolvida foi adequada para o desenvolvimento dos conteúdos, atendendo de modo satisfatório às expectativas da turma, ressaltando que os estudantes agregaram os assuntos propostos nas mediações as demais áreas do conhecimento.

Destaca-se, também, que a didática utilizada por meio da dinâmica dos “três momentos pedagógicos” (problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento) recomendados por Delizoicov, *et al.* (2011) foi de grande valor para o desenvolvimento dos conteúdos pelo mediador junto à turma. O trabalho também permitiu comprovar que a experimentação nas mediações foi relevante para que os estudantes tivessem uma melhor compreensão e assimilação dos conteúdos abordados.

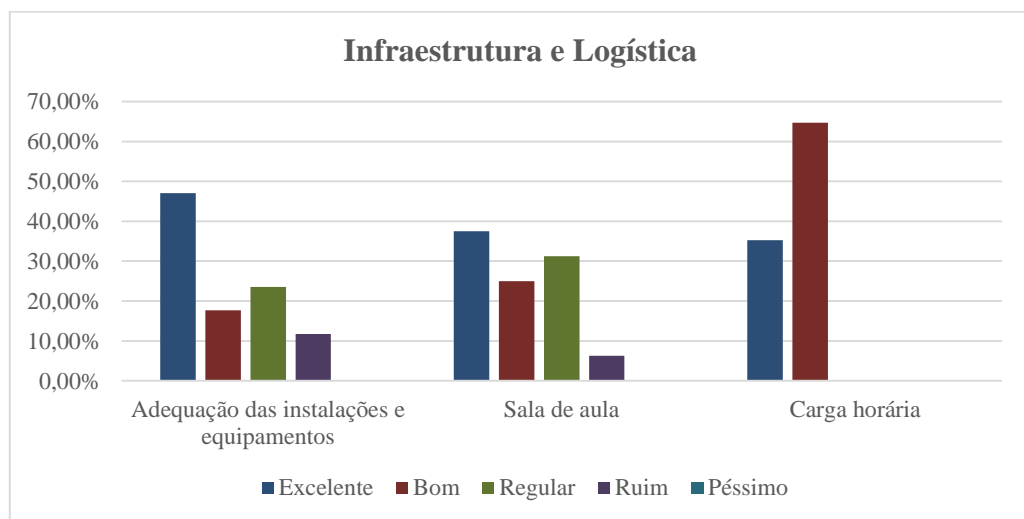


Gráfico 03: Infraestrutura e Logística Escola Rural União.

Percebe-se que, de modo geral, os estudantes se encontram insatisfeitos com o espaço escolar (gráfico 3), resultando em uma avaliação negativa deste, pois o ambiente de ensino, que deveria ser um local acolhedor e apropriado para as atividades, se encontra falho, cuja infraestrutura não atende às especificidades necessárias para o desenvolvimento de um ensino de qualidade, prejudicando a atuação dos mediadores e a aprendizagem da turma.

Assim, com base nesses indicativos de insatisfação, sugere-se que a Secretaria Estadual de Educação do Acre (SEE-AC) reflita para que possa projetar melhorias nas estruturas das escolas rurais que assistem, cumprindo a orientação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB-9394/96) que versa ao atendimento dos padrões mínimos indispensáveis (estrutura física, acervos, equipamentos, entre outros) ao processo de ensino-aprendizagem, para que se tenha um bom desenvolvimento escolar (CARNEIRO, 2012).

Em decorrência do exposto, a presente pesquisa durante a aplicabilidade das suas ações pode conviver com essa realidade e comprovou que a estrutura escolar é desfavorável à execução das atividades de ensino.

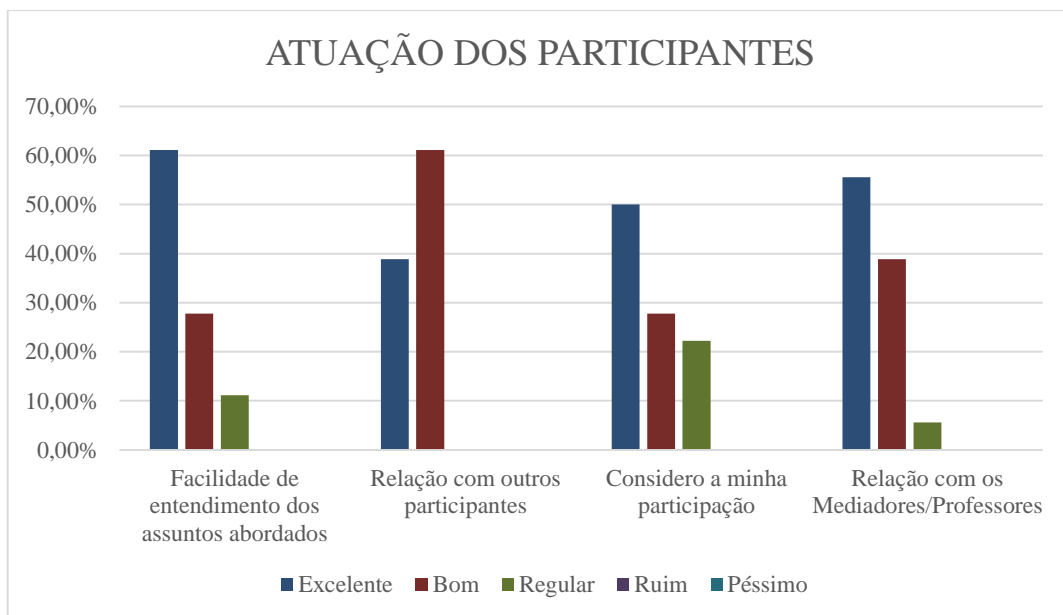


Gráfico 04: Atuação dos participantes na Escola Rural União.

Pode-se avaliar que as metodologias desenvolvidas para apresentar os assuntos trabalhados nas mediações foram determinantes (gráfico 04) para que os estudantes se sentissem mais estimulados quanto à participação nas atividades, fazendo com que tivessem melhor compreensão dos conteúdos, ou seja, a química se tornou mais agradável e de fácil compreensão, deixando-os mais felizes por conseguirem aprender e entender os conteúdos que foram abordados. Segundo Freire (2013, p.95), “a escola tem o dever de respeitar os saberes

com que os estudantes chegam a ela, discutindo com eles a razão de ser desses saberes relacionando-os com o ensino dos conteúdos”.

4.4.2 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE – IFAC.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC, criado nos termos da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, vinculado ao Ministério da Educação, tem por finalidade ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional. O IFAC, de acordo com a Lei supracitada, é uma instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicampus, especializado na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas. O início acadêmico do IFAC ocorreu apenas em julho de 2010, com os Campus Rio Branco, Cruzeiro do Sul, Sena Madureira e Xapuri (IFAC, 2014).

Atualmente o IFAC, abrange as cinco regionais do Estado do Acre, atuando com seis campi situados em cinco municípios acrianos: Cruzeiro do Sul, Rio Branco, Tarauacá, Sena Madureira e Xapuri, conforme pode ser visualizado na figura 35.

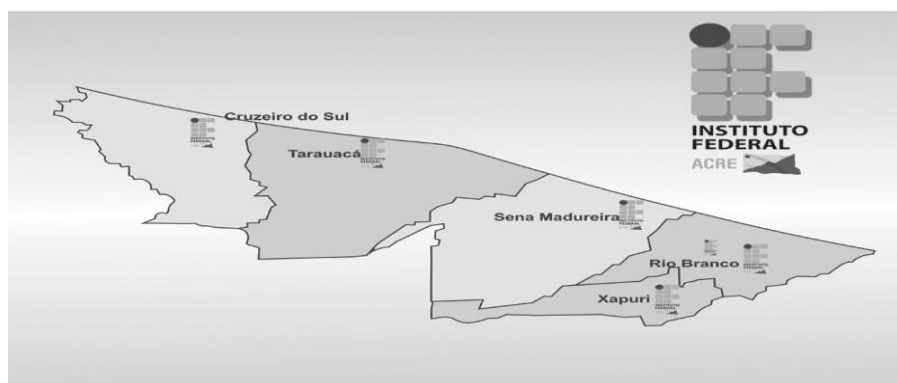


Figura 36: Localização dos Campus do IFAC²¹.

²¹ Disponível em: <www.ifac.edu.br>.

4.4.2.1 Campus Rio Branco

O Campus Rio Branco do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC se caracteriza como unidade acadêmico-escolar pluricurricular, com foco na atuação educacional voltada, especialmente, para oferta de cursos na Educação Profissional e Tecnológica, no eixo de Gestão e Negócios, além de cursos Superiores de Licenciatura e Tecnológicos. Encontra-se localizado na Av. Brasil, nº 920, Bairro Xavier Maia, no município de Rio Branco – AC (figura 36)²² e sua infraestrutura compreende os seguintes equipamentos: auditórios, um pavilhão de salas de aula, um pavilhão administrativo, banheiros, lanchonete, uma biblioteca e laboratórios.



Figura 37: Foto da entrada do Campus Rio Branco do IFAC.

As atividades de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Campus Rio Branco são assistidas por docentes de diferentes áreas do conhecimento, que trabalham sob a perspectiva do fortalecimento e desenvolvimento conjunto e indissociável da tríade ensino, pesquisa e extensão. E para o cumprimento desta missão, a grande maioria dos docentes e equipe multidisciplinar possuem mestrado e doutorado em suas áreas de atuação.

O Campus Rio Branco desenvolve suas atividades de segunda a sexta-feira em três períodos distintos: Matutino (07h00 às 12h00), vespertino (13h00 às 17h30min), noturno (19h00 às 22h30min), atendendo ao quantitativo de aproximadamente 1.500 (mil e quinhentos) estudantes distribuídos em vários cursos na modalidade PROEJA, subsequente e Integrado, voltados para as áreas de Administração, Informática, Segurança do Trabalho, Agroecologia e Edificações. Além disso, também oferta os cursos superiores de Logística, Processos Escolares e Ciências Naturais (IFAC, 2015).

²² Disponível em: <www.ifac.edu.br>.

4.4.2.2 O Curso e Os Sujeitos

Para além da Escola Estadual Rural União, no Seringal Floresta, da Reserva Extrativista Chico Mendes, localizada no município de Xapuri-AC, esta pesquisa também fora desenvolvida junto aos estudantes do segundo período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do campus Rio Branco do IFAC, que tem como objetivo a formação de professores na área da biologia para atuarem na educação básica, contribuindo com a demanda atual de professores da área no Estado do Acre.

A turma fora selecionada pelo fato de estar-lhes sendo ministrada a disciplina de química orgânica, coincidindo com o plano de ensino da pesquisa que tem como objetivo ensinar química por meio dos saberes tradicionais presente na extração do látex e na sua transformação em borracha.

A classe é constituída por 20 (vinte) estudantes, sendo cinco do sexo masculino e 15 (quinze) do sexo feminino, todos adultos, trabalhadores e residentes em Rio Branco – AC, muitos já são pais e mães de família, e com experiências no âmbito educacional, fato preponderante para a escolha do curso.

4.4.2.3 Momentos de Ensino

Os momentos de ensino e suas respectivas etapas foram desenvolvidos no Campus Rio Branco em conformidade com a mesma sequência adotada na escola rural União, de acordo com o plano de ensino já apresentado no quadro 02 (p.51), assim divididos:

Momento 01 – Adentrando nos Seringais:

- Etapa 1 – Que tal cantarolar!?
- Etapa 2 – Um passeio pela história.

Momento 02 – Descobrimos as transformações químicas que ocorrem no seringal.

- Etapa 1 – O que é o látex?;
- Etapa 2 – A vulcanização da borracha;
- Etapa 3 – Jogo “percorrendo as estradas de seringa”.

Momento 03 – Encerramento e avaliação da metodologia pelos estudantes.

Tiveram seu início com a apresentação do mediador visitante que dialogou com a turma sobre a importância da pesquisa que estaria sendo desenvolvida e explicou os seus objetivos, convidando a turma para ser partícipe da pesquisa, obtendo a aceitação de todos, com a respectiva assinatura dos termos de consentimento.

A apresentação dos estudantes ocorreu por meio de roda de conversa, na qual os estudantes apresentaram o colega que estava a sua direita, pontuando algumas características de maneira breve e sucinta. Em continuidade, o mediador socializou a agenda do dia, bem como o que seria trabalhado no primeiro momento de ensino e suas respectivas etapas.

Igualmente ao que fora desenvolvido na escola União, o primeiro momento ocorreu com o auxílio da leitura das músicas “Hino do Seringueiro e João do Seringal”, distribuídas aos estudantes em cópias impressas, passando-se, então, à leitura compartilhada para compreensão textual e entoação das canções. Após, os estudantes foram convidados a realizar a segunda atividade, cujo propósito era avaliar os conhecimentos prévios acerca das raízes culturais dos seringueiros, enfatizando o cotidiano dos seringais acrianos e a importância da seringueira, bem ainda a valorização do seringueiro nas comunidades extrativistas locais.

Para a realização desta atividade, os estudantes foram instruídos a se organizarem em grupos (figura 37) para discutirem as seguintes questões: As músicas retratam o cotidiano dos seringais? Qual é a importância da seringueira para o povo da floresta? O seringueiro tem o seu trabalho valorizado?

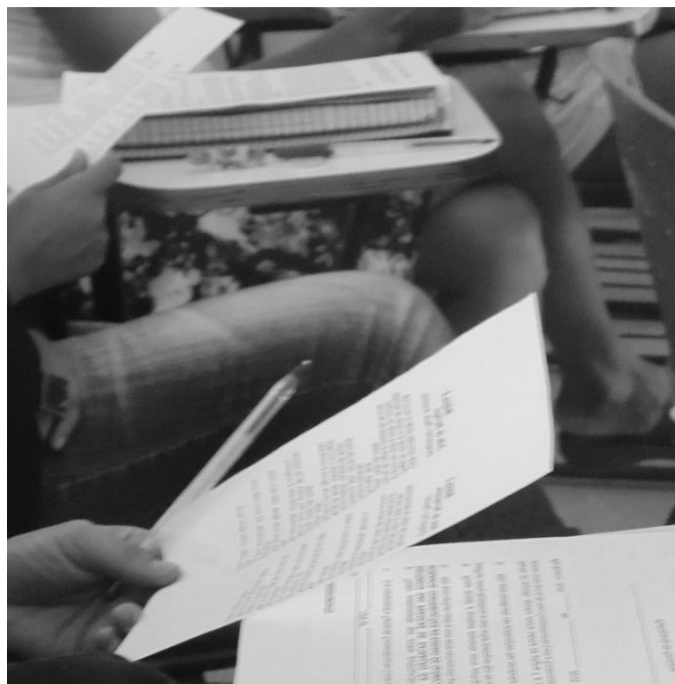


Figura 38: Leitura das músicas e Discussão das questões pelos estudantes do curso de Biologia.

Na socialização das respostas foi possível identificar que não houve diferenças quanto às respostas mencionadas pelos estudantes da escola União, havendo a turma do campus Rio Branco relatado que, embora não sejam partícipes do cotidiano dos seringais possuem no núcleo familiar avós, tios e até mesmo pais que foram ou são seringueiros, o que os torna sabedores de como era a vida e o trabalho destes, e que os textos falavam de forma muito clara a luta de seus familiares.

Para a segunda etapa, foram promovidas atividades de integração e reflexão dos estudantes, de forma dialogada, por meio de questões problematizadoras que após serem discutidas em grupos serviram para dar início à construção do túnel do tempo.

A turma construiu o túnel do tempo (figura 38) em grupos e explicou mediante exposição de sequência de imagens, explicando, assim, diferentes momentos da história do Acre, a vida e os costumes do seringueiro e suas lutas. Entretanto, diferentemente dos estudantes da escola União, que após a construção apresentaram o túnel para outras classes da escola, a turma do campus Rio Branco somente compartilhou as explicações e a estrutura do túnel para os colegas de classe e o mediador, vez que as demais turmas que compõem o curso se encontravam em atividades externas, o que não afetou a dinâmica proposta e os estudantes deram seguimento às explicações.



Figura 39: Painel do túnel do tempo construído pelos estudantes do curso de Biologia/campus Rio Branco.



Figura 40: Estudantes do curso de Biologia/campus Rio Branco expondo o túnel do tempo.

Durante as apresentações houve a fala de uma das estudantes durante a exposição do túnel quanto às suas origens e experiências no contexto de um seringal acriano: *“Acho que ninguém aqui sabe, mas eu fui seringueira, aliás, ainda sou, por que não existe ex-seringueira. Eu nasci e me criei dentro de um seringal e tudo isso que acabamos de falar e expor, eu vivi e sei muito bem como acontece, eu sei cortar seringa, sei defumar e até já abri estrada de seringa, além de caçar na mata fechada. Ao observar vocês todos falando que o pai, o avô, o tio são ou foram seringueiro (sic) fiquei pensando aqui que todos nós somos uma grande família e que temos muito a ensinar aos nossos filhos sobre isso tudo, por que hoje em dia quando fala do seringueiro é sempre como um coitado, e não como um homem que lutava pelo sustento de sua família e que fabricava as bolas de borracha para atender os comerciantes, já ouvi diversas vezes as pessoas falarem “ei, tu é seringa”, por que não sabe se vestir adequadamente ou por que fala errado”*.

Encerrou-se a segunda etapa com a apresentação de um vídeo sobre a história do Acre editado por Anastácio (2015) a partir dos vídeos disponíveis na internet – Viagem pela Amazônia: Apogeu e Queda da Borracha na Amazônia I e II (ASSAYAG, 2013). Os estudantes assistiram atentamente ao vídeo e ao final comentaram brevemente que tudo que foi relatado no vídeo eles já haviam escutado por meio das histórias contadas por seus familiares e que aprenderam um pouco mais sobre a importância de valorizar esses heróis da floresta, que por diversas vezes são esquecidos.

Diferentemente do que acontecera na escola União, em que houve o registro escrito pela equipe de avaliação após a realização da análise oral dos estudantes, o encerramento do primeiro momento ocorreu com a avaliação das ações desenvolvidas apenas de forma dialogada, como o intuito de que os educandos tivessem a oportunidade de mensurar os pontos de maior e menor destaque durante a mediação. Nos relatos, agradeceram, primeiramente, por terem sido escolhidos para participarem da pesquisa, ao tempo que enfatizaram como ponto de maior destaque as metodologias utilizadas no decorrer da mediação, que os instigaram a participar de todas as atividades, pois os conteúdos não foram repassados e sim compartilhados fazendo total diferença no processo de ensino e aprendizagem, como se percebe do seguinte relato: *“Nunca imaginei que estudaria novamente história do Acre e que por meio dela podemos aprender química e biologia”*.

Outro ponto de relevância mencionado pelos estudantes foi o de estudar a química juntamente com a história, afirmando que, como futuros professores, iriam se basear neste momento para realizarem suas futuras aulas: *“foi muito diferente. Nunca tive uma aula de química assim, por isso que destetava essa matéria, mais agora a enxergo diferente”*.

Pontuaram, ainda, que pela primeira vez todos os estudantes participaram das ações do início ao fim sem reclamações e que já estavam ansiosos para iniciar o próximo momento.

No segundo momento proposto, assim como fora desenvolvido na escola União, o mediador apresentou os objetivos que seriam trabalhados nas etapas seguintes, objetivando aproximar o cotidiano do seringal ao conhecimento de química por meio de reflexões, discussões e experimentos, que possibilitassem aos estudantes a interpretação dos fenômenos físico-químicos que ocorrem na extração e no processamento do látex.

Iniciou-se a primeira etapa deste momento com o seguinte questionamento: *“O que faz o látex ser tão importante a ponto de guerras serem declaradas por sua causa? Por exemplo, a Revolução Acriana e o deslocamento dos Soldados da Borracha durante a Segunda Guerra Mundial”*, discutido, primeiramente, em pequenos grupos e, em momento posterior, de forma ampla com os demais estudantes.

Os grupos, ao compartilhar suas respostas, associaram a importância do látex a diversas causas, tais como suas características físicas (elasticidade, resistência, dentre outros), qualidade do látex extraído da seringueira e o látex como matéria prima para fabricação de diversos produtos, assemelhando-se bastante às respostas obtidas dos estudantes da escola União.

Desse modo, assim como os estudantes da escola União, percebeu-se que os estudantes do campus Rio Branco também conseguiram pontuar as características do látex da seringueira, as quais, conforme já explicitado no tópico referente à aplicação da pesquisa na Escola Estadual

Rural União, estão em plena conformidade com os ensinamentos de Mano (1999) e Galiani (2010).

Na sequência fora apresentado aos estudantes do campus Rio Branco, por meio de imagens e vídeos exibidos em sala de aula, o que é o látex, o processo necessário para sua extração da seringueira, bem ainda, as atividades inerentes a um seringal, finalizando a etapa com a realização de experimentos objetivando demonstrar algumas de suas características e transformações físico-químicas.

Embora o conteúdo apresentado tenha sido o mesmo em ambas escolas, houve a necessidade de se trabalhar uma abordagem diferente na escola União em razão do nível de escolaridade dos estudantes, razão pela qual se fez necessário realizar uma abordagem menos científica e mais próxima da realidade na qual aqueles estudantes estão inseridos, visando facilitar seu entendimento, ao passo que no campus Rio Branco, tratando-se de estudantes de curso de nível superior (Licenciatura em Biologia), a abordagem foi mais científica, principalmente no que se referia aos conteúdos de botânica da seringueira e às propriedades físico-químicas do látex.

Percebeu-se, assim, que no campus Rio Branco as respostas dos estudantes foram mais aprofundadas em relação ao conteúdo proposto, tendo em vista que as discussões foram fundamentadas com conceitos diretamente ligados à disciplina de química orgânica – em curso naquela turma –, não ocorrendo tanta surpresa em relação às explicações quanto à estrutura da molécula do isopreno (2-metil-buta-1,3-dieno) e sua classificação, destacando-se o maior interesse dos estudantes em relação à metodologia utilizada na abordagem do conteúdo.

Tal comportamento diferiu significativamente daquele expressado pelos estudantes da escola União, que além de ficarem surpresos com a metodologia utilizada nas explicações dos conteúdos abordados, enfatizou o novo conhecimento adquirido sobre a biologia da seringueira, em especial a sua botânica, pois de acordo com as suas vivências os estudantes conhecem e identificam diferentes partes da seringueira como suas folhas, frutos e sementes, sem saber, contudo, que existiam áreas específicas da biologia para o estudo das espécies vegetais, demonstrando especial interesse na apresentação da fisiologia da seringueira.

Na segunda etapa, a problematização inicial ocorreu mediante a discussão em pequenos grupos com intuito de responder às seguintes questões: “Quais são as propriedades físicas do coágulo de borracha natural? Quais são as propriedades físicas de borracha de pneu? Qual dos dois materiais é mais interessante? Por quê? ”, cujas respostas, posteriormente, foram socializadas para toda a turma.

Considerando a localização geográfica e a realidade cultural e econômica nas quais os estudantes da escola União estão inseridos, a abordagem trabalhada foi mais voltada para a descrição do processo de vulcanização, enfatizando os compostos químicos e os tipos de ligações que ocorrem nesse processo e como se dá a transformação do látex em diferentes utensílios, ao contrário do que fora explicado no campus Rio Branco, que, primeiramente, fizera-se necessário apresentar a organização de um seringal, explicando de forma mais detalhada as atividades realizadas pelos seringueiros desde a extração do látex até seu beneficiamento junto à fábrica de preservativos masculinos, para que os estudantes pudessem compreender o processo de vulcanização.

Tanto os estudantes da escola União como os do campus Rio Branco mostraram entusiasmo no tocante à metodologia aplicada na demonstração de como ocorre o processo de vulcanização da borracha, participando dos experimentos (dinâmicas e confecção da geleca de bórax) realizados no ambiente de aprendizagem, que corroboraram os aspectos teóricos mencionados no decorrer das mediações.

A terceira e última etapa se deu por meio da aplicação do jogo de tabuleiro intitulado “Percorrendo as Estradas de Seringa”, que fora trabalhado nas duas instituições do mesmo modo, tendo como intenção avaliar e socializar, de forma lúdica, o conhecimento adquirido nos momentos anteriores, interdisciplinarmente, a partir do contexto histórico das práticas de extração de látex na comunidade Rio Branco do seringal Floresta da Resex Chico Mendes.

Como diferencial das reações dos estudantes em relação ao jogo, destaca-se que os estudantes do campus Rio Branco deram maior ênfase em responder corretamente às perguntas presentes nas cartas do jogo e como poderiam no futuro trabalhar a mesma proposta para mediar conteúdos de biologia na educação básica. Já os estudantes da escola União se sentiram prestigiados e surpresos ao identificar que o tabuleiro do jogo representava uma estrada de seringa, ou seja, uma representação gráfica da localidade que habitam, além de apresentarem dicas e observações que poderiam vir nas cartas em relação às atividades do seringueiro, lendas regionais e espécies vegetais e animais locais.



Figura 40: Estudantes do campus Rio Branco durante a aplicabilidade do jogo.

O terceiro momento do plano de ação destinou-se à realização da avaliação dos momentos de ensino trabalhados e suas respectivas abordagens. Para a realização da avaliação fora elaborado um instrumento (presente no apêndice) composto por seis tópicos, sendo quatro deles objetivos e dois tópicos discursivos. Em seguida, o mediador informou que a avaliação era individual e explicou por meio de uma breve leitura o preenchimento do instrumento. Os dados foram analisados quantitativamente mediante mensuração dos resultados obtidos, em percentuais, para os tópicos cuja valoração fora explicitada nos critérios excelente, bom, regular, ruim e péssimo, para cada item que o compõe.

Como encerramento das atividades, solicitou-se que os estudantes preenchessem o instrumento de avaliação individual que compunha a atividade principal do terceiro e último momento de ensino e aprendizagem, que fora, primeiramente, entregue a todos os estudantes e em seguida solicitado o seu preenchimento, para posterior análise quantitativa dos tópicos e itens que o compunha.

MOMENTO 03 – AVALIAÇÃO

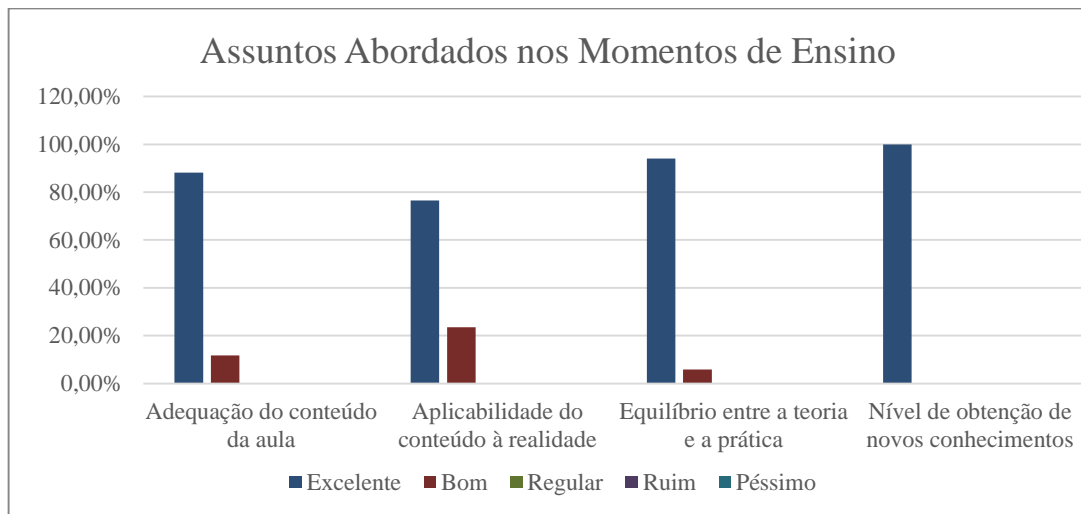


Gráfico 05: Assuntos Abordados nos Momentos de Ensino do campus Rio Branco.

Os dados evidenciam que a metodologia utilizada para o desenvolvimento dos assuntos trabalhados nas etapas dos momentos de ensino, conseguiu alcançar os objetivos propostos pela pesquisa, demonstrando que os conteúdos quando executados por meio de uma abordagem temática, dialógica e interdisciplinar, favorece à aprendizagem, mostrando-se em consonância com os pensamentos de Delizoicov *et al.* (2011, p.193) e Freire (2013, p.110).

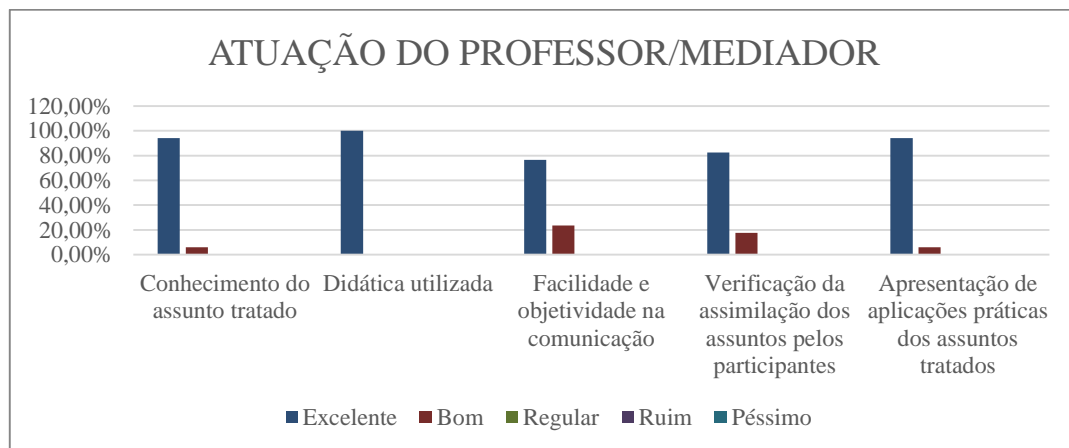


Gráfico 06: Atuação do Professor/ Mediador nos Momentos de Ensino do campus Rio Branco.

Os resultados acima expressados comprovam que tanto a didática aplicada como a metodologia desenvolvida nos momentos de ensino, pelo mediador, atenderam às expectativas da turma, conseguindo permear por todos os requisitos propostos nas etapas da pesquisa de forma pontual e precisa, proporcionando maior compreensão dos conteúdos mediados, bem

como a construção de novos conhecimentos, fundamentando-se nos conhecimentos prévios dos estudantes.

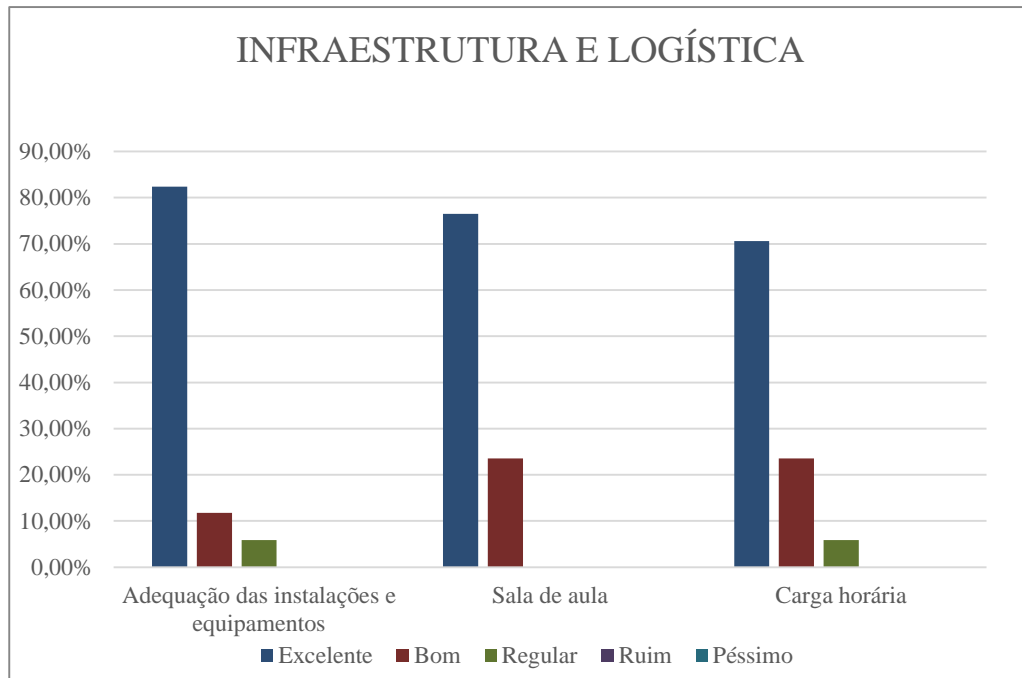


Gráfico 07: Infraestrutura e Logística do campus Rio Branco.

Em relação à infraestrutura e logística disponibilizada para atender os espaços de ensino-aprendizagem, a avaliação dos estudantes indica que aquelas contemplam de modo satisfatório as expectativas da turma. Em relação à carga horária, os indicadores demonstram que está fora suficiente para as mediações, atendendo ao planejamento da proposta, entretanto os estudantes pontuaram que gostariam que as demais mediações do curso seguissem a mesma metodologia utilizada nesta pesquisa.

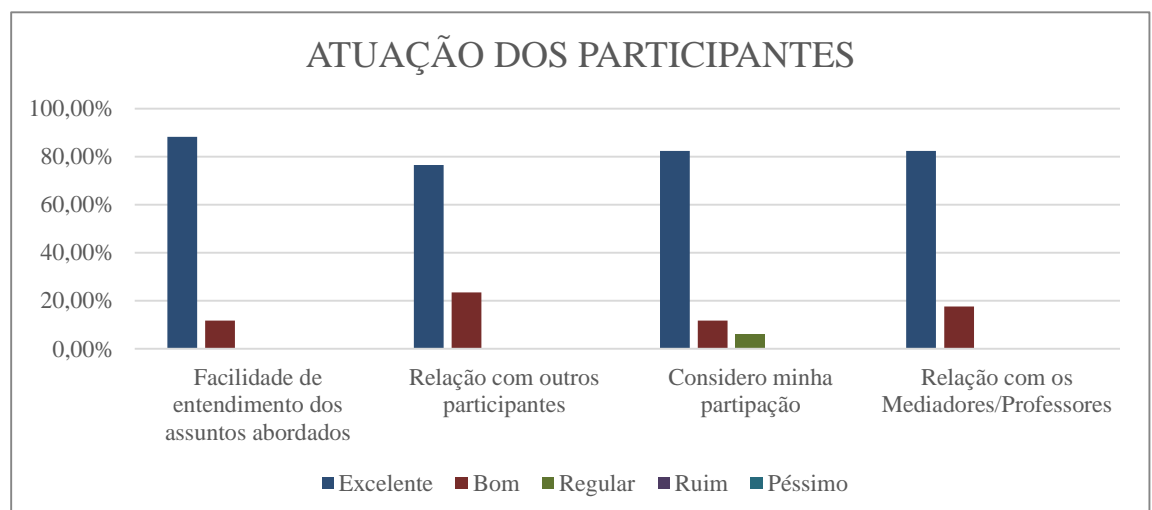


Gráfico 08: Atuação dos Participantes do campus Rio Branco.

Neste ponto, a avaliação da turma participante considerou que teve bom desenvolvimento nas atividades executadas pela pesquisa, reconhecendo que metodologias diferenciadas contribuem na aprendizagem à medida que os incentivam a interagir com os demais participantes, proporcionando trocas e construção de saberes.

5 PONTOS FORTES E FRACOS DAS ATIVIDADES

Com base nos resultados, observou-se que a metodologia adotada no desenvolvimento das atividades de ensino teve boa aceitação por parte dos estudantes da Escola Estadual Rural União e dos acadêmicos do segundo período do curso de licenciatura em Biologia do campus Rio Branco do IFAC, os quais declararam que as mediações foram dinâmicas e motivadoras, levando-os a participar de todas as etapas previstas nos momentos de aprendizagem desta pesquisa.

As declarações reforçam que atividades de ensino quando trabalhadas de forma dialogada e contextualizada com a realidade na qual os estudantes se encontram inseridos, facilita o aprendizado e a compreensão dos conteúdos, favorecendo a construção de novos conhecimentos. Assim, “o educando usa a realidade para aprender com ela ao mesmo tempo em que se prepara para transformá-la” (BORDENAVE, 2012, p.25).

Os estudantes também manifestaram que os experimentos utilizados durante as mediações ajudaram na compreensão dos conteúdos, tornando a química mais palatável. Faz-se notório que trocas de conhecimentos ocorridas entre mediador e estudantes, por meio de diferentes estratégias de ensino (dinâmicas, experimentos, filmes, jogos, entre outros), instiga o educando a pensar e aprender um pouco mais do que foi trabalhado.

Francisco Jr. e colaboradores (2008) afirmam que atividades experimentais problematizadoras instigam nos estudantes possibilidades de registrar, debater com o grupo, refletir, levantar e avaliar hipóteses, bem como discutir com o mediador as etapas envolvidas no experimento, além de suscitar o espírito crítico e a não aceitação do conhecimento transferido.

A metodologia utilizada nos momentos de ensino e aprendizagem propostos teve como premissa desenvolver um ensino de química mais criativo, dinâmico e participativo, sob a perspectiva de uma abordagem de educação problematizadora, que quando trabalhada de forma contextualizada com os saberes tradicionais presentes na extração do látex e na sua

transformação em borracha, favorece à compreensão do estudante, tornando-o um cidadão mais crítico e conhecedor da realidade que o cerca.

Fora trabalhado junto aos estudantes, à luz dos momentos de ensino propostos, diferentes componentes curriculares de química agregados a outras áreas do conhecimento como da biologia, história e geografia estimulando o interesse dos estudantes, facilitando a assimilação do conhecimento de forma cultural, lúdica, política e social. Assim, ao agregar os saberes tradicionais ao saber-fazer escolar, obtém-se um melhor desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem e conseqüentemente a valorização desses saberes.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

A formação social e histórica do Estado do Acre constitui-se por diferentes povos tradicionais, entre eles destaca-se, os indígenas, seringueiros e os ribeirinhos, que vivem em regiões de floresta desenvolvendo atividades e práticas de subsistência em seu cotidiano, por meio dos saberes que possuem e que foram repassados mediante a linguagem falada no decorrer de suas gerações. Diante destas ações, propôs-se a elaboração de um produto educacional didático que pudesse contribuir no processo de ensinagem da química, sendo aplicável ao Ensino Médio e servindo como guia para professores ou como apoio no desenvolvimento de atividades educacionais.

Nesta perspectiva, elaborou-se um plano de ensino de química com base no contexto histórico dos ciclos da borracha no Acre e nos saberes tradicionais empregados na extração do látex junto à comunidade Rio Branco no Seringal Floresta da Resex Chico Mendes em Xapuri-Acre, objetivando um ensino mais palatável, que foi abordado de forma dinâmica e participativa, traçando, assim, novas ações pedagógicas para trabalhar as transformações químicas (matéria, substâncias, fenômenos físicos e químicos, estados de agregação da matéria, moléculas, funções inorgânicas e orgânicas e polimerização) contextualizado com atividades realizadas no seringal por meio de uma concepção educacional problematizadora, que foi aplicado nas turmas do segundo segmento de Educação de Jovens e Adultos (EJA) da Escola Rural União, localizada na Resex Chico Mendes e no segundo período do curso de licenciatura em Biologia do campus Rio Branco do IFAC, em Rio Branco- AC.

Após a execução do plano de ensino nas referidas instituições, pode-se afirmar que os objetivos preconizados para sua execução foram alcançados, corroborando, assim, na criação e confecção de um material didático (produto educacional) no formato de um fascículo, intitulado

“O valor dos seringueiros como madrugadores da floresta: da *Hevea brasiliensis* à borracha”. Este material foi inspirado na série de fascículos “Com Ciência na Escola” publicados por meio do Setor de Inovações Educacionais do Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos (LITEB)²³ do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), destinados a professores do Ensino Fundamental e Médio.

Aliando características interdisciplinares e multiculturais, o fascículo oferece uma metodologia de aprendizado que proporcionará a discussão entre os diferentes assuntos de química com as áreas de biologia, história e geografia, por meio de um enfoque dialógico, dinâmico e lúdico, favorecendo a compreensão das relações educacionais e culturais que ocorrem junto as atividades extrativistas nos seringais acrianos, em especial a extração e o beneficiamento do látex.

O material é composto por três momentos de ensino e aprendizagem subdivididos em etapas que apresentam diferentes atividades que incluem músicas, poemas, jogos, vídeos, experimentos e questões para serem discutidas no decorrer das mediações, que foram organizadas com o objetivo de exemplificar as diferentes possibilidades de ensino que podem ser criadas e conduzidas pelo mediador. Além disso, as atividades estão dispostas por meio de um *layout* ilustrativo que facilita a desenvoltura do mediador junto a turma, contendo uma breve apresentação sobre o assunto a ser trabalhado, os equipamentos e materiais que devem ser utilizados no decorrer da mediação, bem como, sugestões de bibliografia complementar, *websites* e vídeos.

Assim, este produto - O valor dos seringueiros como madrugadores da floresta: da *Hevea brasiliensis* à borracha (que se encontra como apêndice desta dissertação), será de fundamental importância para auxiliar as situações de ensino-aprendizagem de química tanto no meio rural quanto urbano do estado do Acre, bem como, de outras regiões do Brasil, não devendo ser entendido como algo “fechado e acabado” e sim como um “menu de ideias”, que podem ser alteradas, readequadas e reinventadas conforme a necessidade educacional.

²³O LITEB disponibiliza os fascículos para auxiliar cientificamente o desenvolvimento de experimentos participativos nos ambientes de ensino e aprendizagem das escolas, propondo sugestões de diferentes atividades práticas, servindo como um guia didático como o que foi proposto nesse trabalho. Salienta-se, que não foi utilizado o material, mas adequamos a sua estrutura ao ensino de química no contexto histórico da borracha. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=86>>.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início do presente estudo, vem-se adentrando os varadouros da Resex Chico Mendes em busca de conhecer com mais detalhes os saberes tradicionais dos seringueiros que habitam o seringal Floresta e como se poderia propiciar o ensino de química a partir destes, considerando o contexto histórico das atividades de extração de látex. Percorrer esses caminhos permitiu conhecer, vivenciar e aprender a cultura, os costumes e as tarefas de um cotidiano simples e cheio de detalhes, em que se teve a oportunidade de identificar o que antes só se conhecia pelos relatos descritos nos livros.

Os diálogos realizados junto à comunidade, o acolhimento das pessoas – e sua disposição em atender às indagações que surgiam à medida que se conhecia de sua história e cotidiano – e as análises da pesquisa junto às suas residências e áreas de trabalho, contribuíram imensamente para o bom desenvolvimento desta dissertação, suscitando um maior detalhamento e interpretação dos fenômenos físico-químicos que ocorrem na extração do látex, bem ainda maior compreensão das atividades desenvolvidas naquela localidade (roçados, na criação dos animais, na preparação de farinha e das “garrafadas”).

Desta forma, considera-se uma **astúcia** o saber praticado no dia a dia dos seringueiros, pois é sabido que estes não tiveram a oportunidade de ir a um laboratório ou ambiente escolar para aprender como realizar as técnicas de extração e beneficiamento do látex – o que se confirma em relatos históricos –, evidenciando que eles foram os primeiros a se apropriarem dos saberes das populações indígenas para o desenvolvimento de tais atividades.

Essas experiências repassadas entre as diversas populações que habitam a região de floresta (ribeirinhos, seringueiros e castanheiros) podem ser consideradas apropriações de saberes transmitidos oralmente por seus antepassados, saberes que são praticados na rotina extrativista, como os horários de corte da seringueira e recolhimento de sua seiva, as estações adequadas para extração e limpeza das seringueiras, a quantidade certa de látex que deve ser utilizado no momento de defumação, entre outros, que segundo Michel de Certeau (2002) “são **astúcias** do homem”, ou seja, o seringueiro foi **astuto** ao estabelecer e aperfeiçoar um modo de explorar a *Hevea brasiliensis*, agregando a este saber tradicional os novos saberes e experiências advindos da ciência ao longo dos anos em que favoreceram e beneficiaram as atividades extratoras desde o primeiro ciclo da borracha até os dias atuais.

Por meio de seus relatos, os seringueiros da comunidade Rio Branco permitiram que a pesquisa enxergasse essas **astúcias** que atualmente se fazem presentes em seus afazeres, ao tempo em que fora possível identificar que há distintas maneiras de proporcionar diálogos com

os saberes científicos, pois nas “rodas de conversa”, no entardecer, nas noites e madrugadas passadas junto daquele povo, novas possibilidades de se trabalhar química de forma interdisciplinar e contextualizada com a realidade local eram reveladas, instigando novas leituras para o processo de ensino e aprendizagem no âmbito das escolas rurais e urbanas, quer locais, quer de outras regiões do país.

A presente pesquisa resultou na propositura de um plano de ensino composto por estratégias que foram desenvolvidas em três momentos, os quais contemplaram a unidade temática (UT) em etapas distintas e que posteriormente fora transformado em fascículo (produto educacional).

O primeiro momento fora intitulado “adentrando nos seringais” e teve como objetivo reconhecer o contexto regional e os saberes tradicionais desenvolvidos pelos seringueiros e a importância do látex para a História do Acre. Já o segundo, “descobrimo as transformações químicas que ocorrem no seringal”, proporcionou a aproximação entre o cotidiano do seringal e o conhecimento de química mediante reflexões, discussões e experimentos, que possibilitaram aos estudantes interpretar os fenômenos físico-químicos que ocorrem na extração e no processamento do látex.

O terceiro momento finalizou as atividades por meio de duas avaliações distintas para a mensuração do processo de ensino e aprendizagem, fazendo-se o uso de um jogo didático especialmente desenvolvido para este trabalho e uma avaliação individual. Utilizou-se, primeiramente, o jogo didático que segundo Cunha (2012), está relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos sendo estruturado com atividades e regras programadas, envolvendo ações lúdicas, cognitivas, sociais, entre outras. Assim, o jogo intitulado “Percorrendo as estradas de Seringa”, elaborado com intenção de resgatar e avaliar os conteúdos aprendidos pelos estudantes nas etapas anteriores. E por fim, aplicou-se uma avaliação individual mediante um instrumento avaliativo que objetivou pontuar se a metodologia, infraestrutura, material e demais instrumentos utilizados no decorrer dos momentos de ensino contemplaram e atenderam às expectativas dos estudantes no tocante aos conteúdos trabalhados, além de avaliar o seu próprio desempenho nas atividades.

Durante o transcorrer da pesquisa, percebeu-se que a utilização da ciência como forma de entender, compreender e lidar com o mundo por meio de um ensino de química intimamente ligado ao contexto histórico das práticas extrativistas de látex, torna-se muito mais prazeroso para os estudantes na medida em que o mediador se propõe a introduzir e explicitar os conceitos físico-químicos inerentes a cada atividade concretizada nos seringais, juntamente com outros componentes curriculares.

O presente estudo também constatou que os estudantes ficaram surpresos ao perceberem que o saber científico se faz presente nas ações executadas rotineiramente no seringal, como também conseguiram discernir que existem diferentes maneiras de fazer ciência.

Outro ponto de destaque se refere à utilização atividades lúdicas e práticas experimentais que facilitaram a aprendizagem, ao tempo em que motivou e desafiou cognitivamente os estudantes, favorecendo enriquecimento pessoal e os tornando cidadãos mais críticos.

Verificou-se, ainda, que propor uma nova abordagem para o ensino de química, com foco no contexto histórico dos ciclos da borracha, despertou nos estudantes e professores uma melhor compreensão de trechos da história acriana, por vezes ocultos no processo formativo, confirmando que a aplicabilidade da interdisciplinaridade mediante uma abordagem problematizadora contribui para a compreensão da temática proposta, além de revelar que o ato educativo configura a educação como uma prática social, por meio da qual se pode intervir sobre um contexto e/ou realidade, reconhecendo as ações e os seus limites frente às circunstâncias sociais.

Assim, o entendimento do contexto histórico das práticas de extração do látex nos seringais acrianos, e a relação deste com os assuntos de química envolvidos desde a extração até o beneficiamento do látex, contribui para que o estudante se reconheça como sujeito da realidade que se apresenta podendo intervir sobre esta em um futuro próximo.

Como resultado final do desenvolvimento desta pesquisa, fora elaborado e confeccionado um fascículo (produto educacional que consta acoplado) para promover o ensino de química de forma interdisciplinar (biologia, história e geografia), com carga horária, recursos didáticos e linguagem pensados cuidadosamente, de modo a facilitar a comunicação dos conteúdos e trocas de experiências e saberes entre estudantes e mediadores, aplicando-se tanto ao Ensino Médio, quanto aos demais segmentos do ensino, e tendo como objetivo ensinar química enfatizando os saberes tradicionais empregados na extração do látex junto à Comunidade Rio Branco no Seringal Floresta da Reserva Extrativista Chico Mendes em Xapuri – AC.

Desta forma, enxerga-se este trabalho como um instrumento mediador do ensino de ciências, que buscou trabalhar, socializar e divulgar um “fazer ciências” de forma mais atraente e dinâmica, possibilitando aos estudantes e professores aliarem o passado e o presente mediante a evidenciação da relação existente entre os saberes tradicionais empregados na extração do látex nos seringais acrianos e os saberes científicos agregados às técnicas de extração do látex, fazendo uso dos conteúdos de química propostos nas matrizes curriculares.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Governo do Estado. Secretaria de Estado de Educação. **Programa Especial de Aceleração da Aprendizagem do Ensino Médio Projeto Poronga Médio**. Rio Branco: SEE, 2013. 82 p.
- AGUIAR, Luiza Araujo Jorge de. **Chico Mendes e sua contribuição para a Educação Ambiental: reflexões para o Ensino de Geografia e Meio Ambiente**. 49 f. Nilópolis, RJ, 2014.
- ALVES NETO, Francisco Raimundo. **Diretrizes curriculares nacionais e o currículo do curso de direito da UFAC: compreensão da experiência vivenciada por docentes e discentes**. UFMG/FaE, 2011. 158 f.
- ALLEGRETTI, Mary Helena. **A Construção Social de Políticas Ambientais – Chico Mendese o Movimento dos Seringueiros**, 827p., mm. Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável. 2002.
- ANDERY, M. A. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. 6. Ed. Rev. e ampl. – Rio de Janeiro: Espaço e Tempo: São Paulo: EDUC, 1996.
- ANASTÁCIO, Elisângela Maria de Souza. **“O ensino de polímeros no contexto da história da borracha no Acre”**. – Boa Vista: Universidade Estadual de Roraima – UERR, 2015. 116 f.; 30 cm.
- BORDENAVE, J. D. PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 32.ed.- Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Federal do Acre. **Plano de Desenvolvimento Institucional**. Rio Branco: IFAC, 2015. 131p. Disponível em: <http://www.ifac.edu.br/index.php?searchword=PDI&ordering=&searchphrase=all&Itemid=262&option=com_search>. Acesso em: 24 de nov. de 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. **Conhecimentos de Química**: p. 30-39. Brasília, 1999.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) – Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Química: p. 87-110. Brasília, 2002.
- BRASIL. *Lei* 10.639 de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: [s.n.], 2003.
- BRASIL. Decreto n. 98.897 de 30 de janeiro de 1990. **Que estabelece a definição de Reserva Extrativista**. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D98897.htm>. Acesso em 30 de nov.2015.

BRASIL. Emenda Constitucional nº78 de 14 de maio de 2014. Artigo 54, que estabelece que os seringueiros receberão indenização em parcela única, no valor de R\$ 25.000,00 (vinte e cinco mil). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc78.htm>. Acesso em 20 de nov. de 2015.

CARNEIRO, Eduardo de A. A **“Fundação do Acre”**: um estudo sobre comemorações cívicas e abusos da história. Rio Branco, 2014. 456 f. Tese (Doutorado em História Social) – Programa de Pós-Graduação em História Social. Convênio Dinter UFAC/USP. Universidade de São Paulo, 2014.

CARNEIRO, Moaci Alves. **LDB fácil: leitura crítico-compreensiva, artigo a artigo**. 20.ed. atualizada e ampliada. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

CASTELO, Carlos Estevão Ferreira. **Experiências de Seringueiros de Xapuri no Estado do Acre e outras histórias**. São Paulo, 2014. 396f. Tese (Doutorado em História Social) – Programa de Pós-Graduação em História Social. Convênio Dinter UFAC/USP. Universidade de São Paulo, 2014.

CASTELO, Carlos Estevão Ferreira. **Experiências de Seringueiros de Xapuri no Estado do Acre e outras histórias**. Rio de Janeiro: Editora AMC Guedes, 2015

CERTEAU, Michel de. **A invenção do cotidiano**: Vol.1. Artes de fazer. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2002.

CHALMERS, A. F. **O que é Ciência afinal?** - 1º ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

CHASSOT, A. **Sete escritos sobre educação e ciência**. Cortez: São Paulo, 2008.

CHIBENI, Silvio Seno. **Notas sobre os Limites do conhecimento científico**. Campinas: UNICAMP, 2013. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/~chibeni/textosdidaticos/structure-sintese.htm>> Acesso em: 20 de jan. de 2016.

CRISÓSTOMO, Charle F. **Diferentes Olhares, Distintos Significados: Conflitos de interesses e Engajamento na Questão da Exploração Madeireira na Reserva Extrativista Chico Mendes**- Florianópolis, 2006.80 f.

COSTA, Ana Lúcia Reis de Melo Fernandes da. **Madeira de cupim não rói – Xapuri em arquitetura – 19/13/1945**. Rio Branco: Gráfica 2 Irmãos, 2010.

CUNHA, B. Marcia. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula.** Revista Química Nova na Escola, Vol.34, n. 2, p. 92-98 Maio 2012.

CUNHA, M. C.; ALMEIDA, M. B. (orgs.). **Enciclopédia da Floresta: o Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações.** São Paulo: Cia. das Letras, 2002. p.735

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres. **Metodologia do ensino de ciências.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

_____, Demétrio. e ANGOTTI, José. A. **Metodologia do Ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 2000.

_____, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DIEGUES, A.C.;ARRUDA, R.S.V.**Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.13-37.

EMPERAIRE, L; ALMEIDA M. B. Seringueiros e Seringas. In: CUNHA, C; ALMEIDA, M.B. (orgs.). **Enciclopédia da Floresta.** São Paulo: Cia. das Letras, 2002.

FERREIRA, A. B. H. *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.* 3.ed. Curitiba: Positivos, 2004.

FERRARI, Alfonso Trujillo. **Metodologia da ciência.** 2 ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974.

FEYERABEND, Paul K. **Contra o método.** São Paulo: Editora UNESP, 2011.

FRANCELIN, M. M. A epistemologia da complexidade e a ciência da informação. **Ci. Inf., Brasília,** v. 32, n. 2, p. 64-68, maio/ago. 2003. Disponível em <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/118/99>>. Acesso em 12 nove. 2015.

FRANCISCO JÚNIOR et al. **Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências.** Química Nova na Escola, n. 30, p. 34-41, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa.** 43º ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido: saberes necessários a prática educativa.** 54ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FILHO, M. A. M. B. O. **A luta dos seringueiros e a criação das reservas extrativistas: os trabalhadores da borracha numa perspectiva histórica.** Mar/2012. Disponível em: <<http://www.memoriaoperaria.org.br/revistaeletronica/a-luta-dos-seringueiros.pdf>> Acesso em 15 de dezembro de 2015.

FIGUEIREDO, Aldrin Moura de. **No tempo dos seringais: o cotidiano e a sociedade da borracha.** – São Paulo: Atual, 1997. – (A vida no tempo da fábrica)

FONSECA, Marta Reis da. Química. 1.ed.- São Paulo: Ática, 2013. Obra em 3v. Bibliografia. 1. Química (Ensino Médio) I. Título.

GARCIA, Edilaine. **A aplicação do látex da *hevea brasiliensis* em produtos têxteis sustentáveis, como material alternativo no design de moda.** Covilhã, junho de 2012. 139f.

GALIANI, P. D. **Avaliação e caracterização da borracha natural de diferentes clones de seringueira cultivados nos estados de Mato Grosso e Bahia.** 2010. 183 f. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010. Disponível em: <http://www.bdt.d.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/18/TDE-2010-03-29T160426Z-2915/Publico/2852.pdf>. Acesso em 14 nov. 2014.

JACKSON, Joe. **O ladrão no fim do mundo: como um inglês roubou 70 mil sementes de seringueira e acabou com o monopólio do Brasil sobre a borracha**/Joe Jackson; tradução Saulo Adriano. – Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

LE COUTEUR, Penny; BURRESON, Jay. **Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história.** Trad. Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006. 343 p.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **O pensamento selvagem.** 12 eds. Trad. Tânia Pellegrini. Campinas: Papirus, 2011.

MARTINELLO, Pedro. **A “batalha da borracha” na Segunda Guerra Mundial.** Rio Branco: Edefac, 2004.

MANO, E. B.; Mendes, L. C. **Introdução a polímeros,** 2a ed., São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

MORIN, E. **Ciência com consciência.** Tradução Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. – Ed. Revista e modificada pelo autor. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 336p.

MOREIRA, A.F.B. **A recente recente produção científica sobre currículo e multiculturalismo no Brasil (1995-2000): avanços, desafios e tensões.** Revista Brasileira de Educação, núm. 18, set-dez, 2001, pp. 65-81.

MOREIRA, A. F; CANDAU. (org.). **Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas.** 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

NEVES, Marcos Vinicius. **Rio Branco, de seringal a capital.** – São Paulo: Cortez, 2008. – (Coleção Nossa Capital: Acre).

NEVES, M. V. **Borracha para a memória.** Set/2012. Disponível em: <http://pagina20.uol.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=32416&Itemid=24> . Acesso em: 10 de março 2015.

PERUZZO, T.; CANTO, E. **De que é feita a geleca? Ed. para professores.** São Paulo: Moderna, 2010. Disponível em: <<http://www.moderna.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A7A83CB30D6852A0130DC834734716F>>. Acesso em: 20 agosto 2015.

PINHEIRO, P. C.; GIORDAN, M. **O preparo do sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do status de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico.** *Investigações no ensino de ciências*, v.15, n.2, p.355-383, 2010.

PRIGOGINE, I. & STENGERS, I. **A nova aliança: Metamorfose da ciência.** Tradução: Miguel Faria e Maria Joaquina Machado Trincheira. Revisão: João Pedro Mendes. Terceira edição. UnB, 2005.

REGIANI, M. A. (org). **Conhecimento tradicional e química: possíveis aproximações.- 1. Ed.-** Curitiba, PR: CRV, 2014.

SANTOS, W.; MÓL, G. de S. **Química cidadã: materiais, substâncias, constituintes, química ambiental e suas implicações sociais.** Vol. 1. São Paulo: Nova Geração, 2010.

SAMONEK, Francisco. **A borracha vegetal extrativa na Amazônia: um estudo de caso dos novos encauchados de vegetais no Estado do Acre.** 2006. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais) – Departamento de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre.

SILVA. M. O. L.; OLIVEIRA. S. S. **Etnografia e Pesquisa Qualitativa: apontamentos sobre um caminho metodológico de investigação.** UFPI VI GT I 2010 Disponível em: <<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/>>. Acesso em: 30 nov.2015

SOUZA, Alberto Alves. **História do Acre: Primeiro Grau.** Rio Branco, AC: M.M Paim Representações e Comércio, 1992.

SOUZA, Carlos Alberto Alves de. **História do Acre: novos temas, novas abordagens.** Rio Branco-AC: C. A. A. de Souza, 2002.

SOUZA, José Dourado de. **Entre lutas, porongas e letras: a escola vai ao seringal - (re) colocações do Projeto Seringueiro** (Xapuri/Acre - 1981/1990). Belo Horizonte: UFMG/FAE, 2011. 259f.

SOUZA, Raimundo F. **Arigó.** – São Paulo: Scortecci, 2004.

SOUZA, Janara. **As sete teses equivocadas sobre conhecimento científico:: reflexões epistemológicas.** *Ciênc. cogn.* [online]. 2006, vol.8, pp. 143-152. ISSN 1806-5821.<Acesso em: 20 de jan. de dezembro de 2015>.

SOUZA, José Dourado de. **Entre lutas, porongas e letras: a escola vai ao seringal - (re) colocações do Projeto Seringueiro (Xapuri/Acre - 1981/1990)**. Belo Horizonte: UFMG/FAE, 2011. 259f.

SOUZA, Erasmo Menezes de. **Educação Ambiental no Meio Rural: Estudo das Práticas Ambientais na Escola União, Reserva Extrativista Chico Mendes em Xapuri, Acre, Brasil**. 2014. 35 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

TRÉZ, T. de A. e. Feyerabend, **interculturalismo e etnobiologia: algumas possíveis articulações**. Biotemas, v.24, n.3, p.129-140, 2011.

TRINDADE, Leandro. **O uso de jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias**. Rio de Janeiro, 2009. XI, 138 p. 29,7 cm.

USIQUÍMICA. **Ficha de Informação e Segurança de Produtos Químico: hidróxido de amônio 28%**. Usiquímica do Brasil LTDA, 2012.

VIAGEM pela Amazônia: apogeu e queda da borracha na Amazônia (parte 1 e 2). Set/2013. Direção: Daniela Assayag. Produção de Marcelo Winter, Rayssa Almeida e Sâmia Roberta. Rio Branco: TV Acre, 2013, (21 min). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=EVadXjsWU8E>>. <<https://www.youtube.com/watch?v=1txwh-CHU18>>. Acesso em: 10 out. 2015.

APÊNDICES

A - Produto Educacional em Ensino de Ciências no Formato de Fascículo – “ O valor dos seringueiros como madrugadores da floresta: da *Hevea brasiliensis* à borracha”.

O Fascículo se apresenta em arquivo independente. Página 109 até 145.