



ESTADO DE RORAIMA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGE



ELISÂNGELA MARIA DE SOUZA ANASTÁCIO

**“CONTEXTOS REGIONAIS E SABERES TRADICIONAIS: A  
HISTÓRIA DA BORRACHA NO ESTUDO DE POLÍMEROS”**

Orientadora: Profa. Dra. Anelise Maria Regiani

Boa Vista – RR  
2015

ELISÂNGELA MARIA DE SOUZA ANASTÁCIO

**“CONTEXTOS REGIONAIS E SABERES TRADICIONAIS: A  
HISTÓRIA DA BORRACHA NO ESTUDO DE POLÍMEROS”**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Anelise Maria Regiani

Boa Vista – RR  
2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

## FICHA CATALOGRÁFICA

## FOLHA DE APROVAÇÃO

ELISÂNGELA MARIA DE SOUZA ANASTÁCIO

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovado em:

Banca Examinadora

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

Prof. Dr. Evandro Ghedin  
Universidade Estadual de Roraima  
Membro Interno

Prof.(a) Dr.(a) Attico Chassot  
Centro Universitário Metodista – IPA  
Membro Externo

Boa Vista – RR  
2015

*Dedico esta dissertação a minha família,  
Meus amores, meus pilares.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a **DEUS**, por ter me alimentado espiritualmente durante esse percurso.

Aos meus pais, Maria das Graças e Edmilton Daniel pela vida e pelos valores ensinados, aos meus irmãos por terem acreditado em mim. Ao meu grande amor Raimundo Anastácio, por estar sempre ao meu lado, e pela compreensão e paciência. Aos meus filhos Raniella, Adam, Adriely e o momosinho Pedro Henrique que me apoiaram e tiveram a paciência quando troquei momentos em família e dias de lazer para realização desse trabalho. Obrigado “FAMILIA” por ter feito do meu sonho o nosso sonho!

Aos professores, e em especial a minha orientadora Anelise Regiani que foi peça fundamental para conclusão dessa jornada, obrigado pelo companheirismo, amizade e paciência, e também pelo crescimento intelectual que sua orientação me proporcionou e os mais diversos ensinamentos.

Ao professor Evandro Ghedin e Attico Chassot pelas contribuições e ensinamentos neste trabalho.

A Universidade Estadual de Roraima e os meus Colegas Mestrandos do Curso de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências pelo acolhimento, pela convivência harmoniosa e constante troca de experiência e conhecimentos.

A Universidade Federal do Acre pela minha liberação, para que pudesse crescer profissionalmente e adquirir mais conhecimentos.

As minhas companheiras nessa jornada Núbia Maria e Marcia Greyciliane, um tempo de convivência harmonioso, agradeço pela dedicação e amizade e apoio.

A turma do sétimo período da UFAC e todos os meus alunos do 3º ano do Colégio de Aplicação que participaram espontaneamente deste trabalho. Por causa deles obteve-se o êxito nesta dissertação.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse sonho, depois de vários desdobramentos entre a família e horas de dedicação a essa dissertação e as disciplinas, cheguei ao meu objetivo “conhecimento” e “sabedoria” para utilizar esse conhecimento para fazer meu aluno pensar e aprender, tornando-o um ser consciente e crítico, capaz de fazer do seu saber e da sua inteligência uma ferramenta para compreender os fenômenos da natureza.

## RESUMO

Este trabalho de pesquisa procurou transformar saberes tradicionais em saberes escolares, por meio da valorização dos saberes regionais de forma a construir uma prática pedagógica envolvendo o conhecimento científico e o conhecimento tradicional, de forma a desmistificar a ciência ocidental como única fonte de conhecimento e fecundar o etnoconhecimento dentro do ensino da química de modo a explicar os fenômenos presentes no cotidiano das comunidades locais. Após o acompanhamento do planejamento e das aulas ministradas pelas docentes das disciplinas “Tópicos em culturas e ensino de química” e “Instrumentação do ensino de química”, da análise dos planos de aula produzidos pelos licenciandos e da análise da entrevista realizadas com os estudantes, foi escolhido um dos trabalhos desenvolvidos pelos licenciandos para aplicação na sala de aula do Ensino Médio: “Saberes tradicionais – História da borracha de seringueiras do Acre. Extração e utilização do látex, através dos conhecimentos do Sr. Aldenor da Costa. Inicialmente realizou-se com os discentes da licenciatura, autores do plano de aula, planejamentos e adequações da proposta de plano de aula apresentada pelos estudantes. A pesquisa foi desenvolvida com 28 discentes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre. As análises foram coletadas por meio de questionário inicial, que objetivava diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes; Os textos dissertativos e vídeos, que permitiram avaliar o processo de ensino e aprendizagem e a valorização dos saberes das comunidades tradicionais; e o questionário final, que permitiu avaliar a importância de se conhecer a cultura local e os conceitos sobre polímeros; e o diário do pesquisador, que comprovou transformação dos saberes tradicionais em saberes escolas. Essas análises foram realizadas por meio da análise textual discursiva (MORAIS & GALIAZZI, 2011). Os resultados possibilitaram observar que o trabalho desenvolvido com os licenciandos, foi capaz de acrescentar ou até mesmo transformar a formação dos futuros professores. Em relação aos estudantes de Ensino Médio foi possível observar a transformação do saber tradicional em saber escolar, por meio de metodologias diferenciadas, capaz de promover a aprendizagem associando os saberes da história da borracha com o conteúdo de polímeros e buscando nas atividades práticas e os espaços não formais como subsídios pedagógicos. Assim, permitindo a eles a valorização a diversidade cultural na qual estão inseridos.

*Palavras-Chave:* Contextos Regionais, Ensino de Química, Estudo de Polímeros.

## ABSTRACT

This research sought to transform traditional knowledge in school knowledge, through the enhancement of regional knowledge in order to build a pedagogical practice involving scientific knowledge and traditional knowledge in order to demystify Western science as the only source of knowledge and fertilize the ethnoknowledge within the teaching of chemistry in order to explain the phenomena present in the daily life of local communities. After the monitoring of planning and classes taught by faculty from the disciplines "Topics in cultures and chemistry teaching" and "Instrumentation of chemistry teaching," the analysis of lesson plans produced by undergraduates and interview analysis carried out with students, was chosen one of the work done by undergraduates for application in the high school classroom: "traditional knowledge - History of rubber tree's rubber from Acre. Extraction and use of latex, through the knowledge of Mr. Aldenor Coast. Initially, held with the students of the course, authors of the lesson plan, planning and adequacy of the lesson plan tabled by the students. The research was conducted with 28 students in a class of 3rd year of High School College Application from the Federal University of Acre. The analyzes were collected through initial questionnaire, which aimed to diagnose the prior knowledge of students; the dissertativos texts and videos that allowed evaluate the process of teaching and learning and appreciation of traditional knowledge communities; and the final questionnaire, which allowed to evaluate the importance of knowing the local culture and the concepts of polymers; and the researcher's diary, who demonstrated transformation of traditional knowledge into school knowledge. These analyzes were performed by discursive textual analysis (MORAL & GALIAZZI, 2011). The results made possible to observe that the work with the students, were able to add or even turn the training of future teachers. Regarding high school students, we observed the transformation of traditional knowledge in school knowledge, through various methodologies, able to promote learning by associating the rubber's history with the content of polymers and searching in practical activities and spaces not formal as educational subsidies. Thus, that allows them to value cultural diversity to which they belong.

Key words: Regional Contexts, Chemistry Teaching, Polymer Study



## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: fotos do processo de defumação .....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 2: Molécula do isopreno – 2-metil-buta-1,3-dieno. Fonte: Imagem do Wikipédia.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 4 Ligações cruzadas do [B(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup> com as cadeiras do polímeros. Fonte: Imagem: (PERUZZO E CANTO, 2010).....</i>	<i>53</i>
<i>Gráfico 1: Seringueiros na família.....</i>	<i>55</i>
<i>Gráfico 2: Importância de Conhecer a Cultura de sua Região .....</i>	<i>55</i>

## LISTA DE QUADROS OU TABELAS

<i>Tabela 1: Saberes de sociedades tradicionais em temas e conteúdos de aulas de química; propostas de discentes de licenciatura em química da UFAC.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabela 2: Cronograma das Atividades.....</i>	<i>39</i>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 - PRESSUPOSTO TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1 Caracterizações do Conhecimento Científico e do Conhecimento Tradicional</b> .....	<b>15</b>
2.1.2 O Conhecimento Tradicional .....	19
2.1.3 Conhecimento tradicional como saber escolar .....	21
<b>2.2. O Contexto Histórico-cultural do Acre</b> .....	<b>23</b>
<b>3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>27</b>
<b>3.1 - Fase 1 - Investigação na formação dos licenciando da UFAC</b> .....	<b>27</b>
<b>3.2 - Fase 2 – Investigação na Execução do Plano de Aula</b> .....	<b>27</b>
3.1.1 - Instrumentos e Procedimentos de Coletas de Dados na Execução do Plano de Aula .....	27
3.1.2 - Caracterização da Escola de Educação Básica .....	28
<b>4 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
<b>4.1 - A Formação dos Professores de Química da UFAC: Desenvolvendo a Técnica do Saber Fazer</b> .....	<b>30</b>
<b>4.2 - Produções dos Licenciandos em Química – Plano de Aula Temático</b> .....	<b>33</b>
<b>4.3 - A Visão dos Licenciandos Sobre o Processo Formativo</b> .....	<b>36</b>
<b>4.4 - Execução do Plano de Aula no Ensino Médio</b> .....	<b>38</b>
4.4.1 - Primeira aula: Resgate Histórico do Acre.....	39
4.4. 2 – Segunda e Quarta Aula: Visitas aos Espaços Não Formais - Parque Capitão Ciríaco e a Fábrica de Camisinha Masculina - NATEX .....	42
4.4.3 – Terceira Aula: O Estudo de Polímeros na Perspectiva Dialógica e Atividade Prática – Construindo uma Geleca .....	47
4.4.4 – Quinta Aula: Apresentação das Impressões dos Grupos nas Visitas aos Espaços não Formais .....	53
<b>4.5 Análises e Discussão dos Questionários Inicial</b> .....	<b>54</b>
<b>4.6 Análises e Discussão dos Textos Dissertativos</b> .....	<b>56</b>
<b>4.7 A Visão dos Estudantes de Ensino Médio sobre os Saberes Construídos na Execução do Plano de Aula.</b> .....	<b>60</b>
<b>4.8 Análises e Discussão das Respostas do Questionário Final</b> .....	<b>63</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>65</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>68</b>
<b>7. APÊNDICES</b> .....	<b>75</b>
<b>A – Questionário para os Licenciandos em Química</b> .....	<b>75</b>
<b>B – Questionário Diagnostico para os Alunos do 3º Ano do Ensino Médio</b> .....	<b>76</b>

<b>C – Atividade Prática – Fazendo uma Geleca - Bórax .....</b>	<b>77</b>
<b>D – Texto Dissertativo .....</b>	<b>79</b>
<b>E – Questionário Final para os Alunos do 3º Ano do Ensino Médio.....</b>	<b>80</b>
<b>8.ANEXOS.....</b>	<b>81</b>
<b>A – Carta de Anuência .....</b>	<b>93</b>
<b>B - Carta de Anuência – 2.....</b>	<b>94</b>
<b>C - Solicitação de Autorização Institucional para Realização da Pesquisa.....</b>	<b>95</b>
<b>D. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Pesquisas com Seres Humanos</b>	<b>96</b>
<b>E – Carta aos Pais ou Responsável .....</b>	<b>98</b>
<b>F – Termo de Consentimento Informado.....</b>	<b>99</b>
<b>G – Termo de Assentimento .....</b>	<b>101</b>

## **INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos foi ampliada a discussão sobre as diferentes culturas e a necessidade de garantir as suas identidades e diversidades, incluindo a importância desse tema em cursos de licenciatura e na educação básica tendo em vista a formação de cidadãos capazes de compreender fatos, relações e conexões com a realidade regional. O desconhecimento da própria origem pode excluir a perpetuação dos mais diversos saberes presentes na sociedade. As discussões desses saberes na formação inicial de professores acrescentará significativamente em suas ações de transposição didática. Nessa perspectiva, as instituições de ensino precisam envolver professores e estudantes em uma construção política de valorização dos saberes tradicionais de forma a construir uma prática pedagógica envolvendo o conhecimento científico e o conhecimento tradicional<sup>1</sup>, de forma a desmistificar a ciência ocidental como única fonte de conhecimento e fecundar o etnoconhecimento dentro do ensino da química de modo a explicar os fenômenos presentes no cotidiano das comunidades locais.

Como forma de ampliar a compreensão sobre conhecimento científico e conhecimento tradicional, pode-se refletir que a humanidade detém vários tipos de conhecimentos, alguns práticos, outros profundos; alguns simples e outros complexos. O conhecimento científico emergiu da necessidade e da curiosidade do homem em saber como os “fenômenos naturais” ocorrem, com isso passou a entender e a intervir cada vez mais nos acontecimentos do mundo a sua volta. A ciência evoluiu ao longo da história porque o homem buscou responder suas próprias perguntas. Desta forma, foram criadas novas tecnologias, como as de comunicação, e a perspectiva de vida do ser humano aumentou, por meio da medicina, dentre outras conquistas marcantes. Já o conhecimento tradicional desempenha um papel crucial no bem-estar das comunidades, como também é a esperança das futuras gerações, uma vez que constitui um repertório de conhecimento ao longo da vida.

A presente pesquisa tem por objetivo *valorizar os contextos regionais e os saberes tradicionais das sociedades acrianas por meio da história da borracha no estudo de polímeros*. Assim, estes contextos e saberes se relacionam aos conhecimentos e às práticas produzidas pelos seringueiros que são próprios de sua cultura, e que reproduzem historicamente seus costumes e tradições, de modo a garantir a sua sobrevivência. Para tanto,

---

<sup>1</sup> Segundo a medida provisória brasileira nº 2.186-16/2001 o conhecimento tradicional é qualquer referência ou atividade individual e coletiva de um corpo social indígena, seringueiro, ribeirinho, entre outros, com o valor real e potencial, associado ao patrimônio genético.

recorre-se ao problema de transformar os saberes tradicionais da extração e do processamento do látex da seringueira (*Hevea brasiliensis*) em saberes escolares.

Assim sendo, pretende-se, por meio de metodologias inovadoras, trazer os cotidianos das populações tradicionais do Acre para a sala de aula, ao mesmo tempo em que se aproxima o conhecimento científico da realidade do aluno, para que tenham a oportunidade de recriar situações que estão acontecendo ao redor das comunidades e sociedades, de modo a melhorá-la.

## **OBJETIVO GERAL**

Valorizar os contextos regionais e os saberes tradicionais das sociedades acrianas por meio da história da borracha no estudo de polímeros.

### **Objetivos específicos**

- Valorizar saberes tradicionais das comunidades locais acrianas;
- Reconhecer os saberes tradicionais da extração e processamento do látex (*Hevea brasiliensis*) como saberes escolares;
- Perceber os fenômenos químicos presentes nas extrações e processamentos do látex;
- Propor metodologia do ensino de química no contexto acriano.

## **2 - PRESSUPOSTO TEÓRICO**

### **2.1 Caracterizações do Conhecimento Científico e do Conhecimento Tradicional**

#### **2.1.1 O Conhecimento Científico**

O pensamento é um ato cognitivo do conhecimento que resulta em saber aproveitar os saberes criados pelas mais diversas culturas e formas de vida social. Segundo Japiassú e Marcondes (2001), o pensamento é uma atividade da mente que sistematiza os objetos para se chegar a uma conclusão relativa a determinada ação. Essa atividade desencadeia um juízo de valor que visa estabelecer a veracidade ou a falsidade do objeto de estudo. Para Kant (1984), pensar é unir as representações na consciência. Já para Zubiri (2011) não há “a” consciência, mas somente os atos conscientes. Assim, o pensamento baseado na razão e na criatividade dá origem ao que chamamos de raciocínio, ferramenta básica para compreender o mundo. O raciocínio, as ideias e o juízo seriam as etapas essenciais para se chegar ao conhecimento (KANT, 1984).

É senso comum, tanto na vida cotidiana e popular quanto no mundo escolar e acadêmico, a alta estima pela ciência e pelos seus métodos que levam a resultados meritórios e confiáveis (CHALMERS, 1993). Conforme a definição de Ferrari (1974, p. 8), “a ciência é todo um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com o objetivo limitado, capaz de ser submetido à verificação”. Ou seja, o conhecimento científico seria um conhecimento provado e por isso seria um conhecimento confiável.

Na história da epistemologia (BORGES, 2007) são formuladas três concepções de pensamento sobre o que constitui o ato de conhecer: (i) o empirismo, que propõe a aquisição do conhecimento por meio da percepção e as origens das ideias pela experiência, ou seja, é considerado a precedência do objeto em relação ao sujeito que o conhece; (ii) o racionalismo, propondo a precedência do sujeito em relação ao objeto, afirmando que o conhecimento advém da razão, da capacidade humana de pensar, de estabelecer relações e de avaliar; e (iii) o interacionismo, que pressupõe a interação ativa entre o sujeito e o objeto, sendo o conhecimento produzido pela interação entre o pesquisador e o objeto de estudo.

Propõe-se que o conhecimento científico tenha surgido no século XVII, no advento da ciência moderna. Nesta época, Francis Bacon procurou explicar como os cientistas trabalhavam e propôs o “método científico”. Com o propósito de valorizar a capacidade humana de conhecer, questionar e transformar a natureza, o conhecimento científico seria uma análise dos fenômenos naturais, uma análise do real, de forma sistematizada e provada. A



experiência seria a fonte do conhecimento e a ciência seria uma estrutura construída sobre fatos (CHALMERS, 1993). Para Maturana (2001) o conhecimento e a ciência são legitimados por domínios cognitivos aceitos por uma comunidade, que abrigam os critérios<sup>2</sup> de validação da explicação. Portanto, a ciência é um modo particular, rigoroso e precioso de explicar a vida cotidiana.

Segundo o método científico, base do empirismo, a partir das observações experimentais, interpretadas por métodos indutivistas e dedutivistas, as hipóteses são classificadas como verdades ou inverdades. Para os empiristas, o pesquisador deve “limpar a mente, viciada de preconceitos individuais e coletivos” antes realizar as investigações científicas (BORGES, 2007, p.33). John Locke, classificado por Hessen (2003) como filósofo fundador do empirismo, afirmava que “a alma é um papel em branco, que a experiência vai cobrindo com marcas escritas” (p. 56). Assim, para o empirista, o conhecimento está fora do sujeito. O conhecimento, a verdade, está no objeto de estudo. Esta verdade se desvela mediante a experiência neutra do pesquisador. O empirismo é gerador da visão neutra de ciência compartilhada pelo senso comum.

O método hipotético-dedutivo, proposto por Karl Popper surge em meio a uma crítica ao método indutivo. Segundo Popper (1972), quando o conhecimento adquirido no decorrer da pesquisa não é suficiente para explicar um determinado fenômeno, surge um problema. E para resolvê-lo, propõe-se a formulação das conjecturas, propondo dedutivamente novos testes. Esses testes são falseados, na tentativa de refutação. Para Popper, a ciência não é constituída de certezas, mas de conjecturas.

Edmund Husserl (1973), fundador do método fenomenológico, propôs que o sujeito (o pesquisador) tem importante papel na construção do conhecimento, pois só pode haver o fenômeno enquanto houver o sujeito que o experimenta. Assim, ao fazer ciência, descreve-se o fenômeno e como ele se manifesta. As correlações indutivistas e as conexões causais da observação são substituídas pelas descrições individuais e interpretações provenientes das experiências vividas.

Segundo Hessen (2003), “chama-se racionalismo o ponto de vista epistemológico que enxerga no pensamento, na razão, a principal fonte do conhecimento humano” (p. 48). O racionalista avalia os méritos das teorias segundo um critério único, universal e atemporal

---

<sup>2</sup> São quatro os critérios para a validação das explicações científicas: 1º *fenômeno a explicar*; 2º *hipótese a explicativa*; 3º *dedução*; 4º. *a realização dessas experiências*.

(CHALMERS, 1993). Segundo Descartes (HESSEN, 2003), os conceitos fundadores do conhecimento são inatos, eles não provêm da experiência, mas “constituem um patrimônio original de nossa razão” (p. 53). Entretanto, Maturana (2001) afirma que conhecimento é entendido como uma construção feita pelo observador (ser humano) capaz de atribuir cognição a um sistema vivo e aceitar as suas ações como domínio cognitivo.

Hessen (2003) relaciona a orientação dos epistemólogos pelo empirismo ou pelo racionalismo conforme as suas áreas de origens. Segundo esse autor, o epistemólogo de orientação matemática considera o pensamento como fonte de conhecimento, porque trata-se de um conhecimento predominantemente dedutivo e conceitual baseado em axiomas. Já os filósofos provenientes das ciências naturais, onde a experiência tem significado peculiar, atribuem ao ato de experimentar a fonte e o fundamento do conhecimento humano.

O interacionismo, ou construtivismo, propõe que o conhecimento é construído pela interação entre o pesquisador e o objeto de estudo. Para entender melhor essa interação, é necessário entender o papel da dialética na ciência. O termo dialética foi utilizado com diferentes definições por Sócrates, Platão e Aristóteles ( PLATÃO, 1957). Mas foi com Hegel que o método dialético se configurou como um processo pelo qual é possível extrair a verdade por meio de perguntas e respostas (ENGELS, 1976). Para Hegel, a dialética se movimenta da seguinte forma: os fatos não podem ser considerados fora do contexto social, político e econômico. A forma de pensar a realidade se configura por meio da interpretação, pois as contradições requerem soluções. Seu método apresenta três momentos: tese (uma afirmação), antítese (questiona os pontos fracos da tese) e a síntese (proposição superior pela fusão dos pontos positivos da tese e da antítese) (ENGELS, 1976; MARX E ENGELS, 1977). Karl Marx, em sua teoria marxista, que provém do método dialético de Hegel, afirma que é a realidade que determina a consciência do ser e não suas ideias (MARX E ENGELS, 1977).

Bachelard (2001) contesta a ideia de que só se conhece aquilo que se mede e afirma ser o maior obstáculo à formação do espírito científico colocar a experiência antes e acima da crítica. Esse epistemólogo nos diz que “todo conhecimento é resposta a uma pergunta” (BACHELARD, 1996, p. 18) e que é preciso estar constantemente em busca destas “respostas”, mecanismo que nos instiga a aprender a agir dentro do verdadeiro espírito científico. Sua tese principal é a descontinuidade na história das ciências (BORGES, 2007), argumentando que a ciência é construída pela superação de obstáculos epistemológicos<sup>3</sup>. Para conseguir superá-los é pertinente a ruptura com os conhecimentos anteriores seguida pela sua

---

<sup>3</sup> Obstáculos epistemológicos são obstáculos à construção do conhecimento como, por exemplo, o senso comum, os dados perceptíveis e a própria metodologia aceita como válida.

reestruturação (BORGES, 2007). Kuhn (BORGES, 2007) relaciona o desenvolvimento da ciência com tempos de “ciência normal”, quando há compartilhamento intelectual entre os pesquisadores de “paradigmas”<sup>4</sup>, e as suas crises, geradas quando o paradigma vigente não consegue explicar observações diferentes do esperado, proporcionando o surgimento de novas hipóteses. O confronto de hipóteses e soluções para os novos problemas permite eliminar o paradigma dominante e fazer surgir outros paradigmas. Para Kuhn, a ciência evolui pela ruptura de paradigmas. Já para Feyerabend (BORGES, 2007), a ciência não pode ser pensada como um método enrijecido e absoluto. Criticando o método científico, ele propõe a utilização de várias formas de pensamento para que se criem concepções inovadoras da ciência, partindo do pluralismo de ideias e aceitação de novos métodos. Ele dá grande importância a maneiras diferentes de perceber e interpretar a realidade. O caminho da ciência é traçado, antes de tudo, pela imaginação criadora, e não pelo universo de fatos que nos cerca. (FEYERABEND, 2007).

Nunes e Boaventura (NUNES e SANTOS , 2010) fazem críticas ao modelo de ciência moderna enquanto projeto eurocêntrico e defende a utilização do termo “ciências” para caracterizar outros saberes e modos de conhecimentos, isto implica que nenhum saber poderá ser desqualificado ou outorgado sem antes ser submetido às condições situadas – da sua produção e mobilização às suas consequência. Os critérios que permitem verificar a validade dos diversos conhecimentos deixam de passar exclusivamente pelo padrão do conhecimento científico e passam a ser inseparáveis da avaliação das decorrências dos diversos saberes na relação com as circunstâncias em que se originam. Assim sendo, passa a existir uma configuração distinta de conhecimento, que Boaventura (SANTOS, 2010), chama de Ecologia de Saberes.

Boaventura de Souza Santos (2010) conduz para o que denomina uma contra epistemologia: a ecologia de saberes. Segundo esse autor, “a ecologia de saberes baseia-se na ideia de que o conhecimento é interconhecimento” (p. 53). Ou seja, partindo do princípio de que existem nas diversas sociedades diferentes formas de conhecimento e de critérios que podem ser usados para validá-lo, confronta a “monocultura” (p.53) da ciência moderna propondo interações sustentáveis e dinâmicas entre as diversas formas de conhecimento sem comprometimento de suas autonomias.

Em meio a essas concepções de ciência, perguntaria: Como definir ou conceituar ciências? Dentro da visão de valorização do conhecimento tradicional, arriscaria dizendo que

---

<sup>4</sup> Paradigma na concepção de Kuhn é um conjunto de teorias, métodos, problemas e soluções existentes no contexto das teorias aceitas como válidas (BORGES, 2007).

a ciência é um diálogo entre vários conhecimentos, com métodos próprios, que busca interpretar ou explicar a sociedade e a natureza dentro de uma visão multiculturalista.

### 2.1.2 O Conhecimento Tradicional

Os conhecimentos ou saberes tradicionais, também qualificado por Chassot como saberes primevos, são aqueles saberes dos primeiros tempos; saber inicial ou primeiro; saberes populares ou tradicionais (CHASSOT 2008). Neste texto, optar-se-á por chamá-lo de conhecimento tradicional. Esse conhecimento é construído a partir de interpretações e de intervenções das populações tradicionais no mundo, que fazem leituras do mundo baseadas em saberes locais de experiências do cotidiano fundamentadas numa relação harmônica com o meio ambiente, ou seja, a natureza.

Santos e Menezes (2010 p. 15) afirmam que “Toda experiência social produz e reproduz conhecimento e ao fazê-lo, pressupõe uma ou várias epistemologias”. Os mesmos autores enfatizam que cada conhecimento tem sua origem nos patamares culturais, políticos e nas experiências sociais. Assim, o saber é considerado válido dentro da contextualidade, tanto nas diferenças culturais, quanto nas diferentes visões de poder. De tal modo, visa-se o reconhecimento da diversidade epistemológica no interior da ciência a fim de reconhecer os saberes que resistiram com êxito e buscam as condições de um diálogo horizontal entre os saberes (SANTOS E MENEZES, 2010, P. 19).

Esse diálogo entre saberes significa um diálogo entre tradições. Como confirma Feyerabend (2007), não é aconselhável a hegemonia de uma tradição sobre outra. Cunha (2001) afirma que os saberes tradicionais são diferentes dos saberes científicos, isto é, eles são incomensuráveis, pois o conhecimento científico é universal e o conhecimento tradicional é local.

O conhecimento científico e o conhecimento tradicional, quando se trata de ciências, percorrem caminhos distintos. Essa ruptura em nossa cultura é herdada dos precursores da ciência moderna, pois, relativizavam as certezas e a própria noção de verdade. Porém, a ciência ocidental teve e tem sua origem no etnoculturalismo. E como diz Cunha (2007): “ambas procuram entender e agir sobre o mundo. E ambas são obras abertas, inacabadas, se fazendo constantemente” (p.78).

Apesar de se diferenciar as duas formas de saber, em decorrência da apregoada hegemonia do saber ocidental em relação ao saber popular, a história pode nos mostrar situações diferentes, como no exemplo descrito por Cunha (2002):

[...] no início da década de 1990, dois biólogos importantes, Redford e Robinson (1991), produziram um modelo largamente aceito de “produção sustentável” que previa quantos indivíduos de cada espécie poderiam ser caçados de forma sustentável, baseado na sua taxa de reprodução. Os seringueiros do Alto do Juruá tinham um modelo diferente: a quem lhes afirmava que estavam caçando acima do sustentável (dentro do modelo Redford & Robinson), eles diziam que não: que o nível de caça dependia da existência de área de refúgio em que ninguém caçava. Ora, esse acabou sendo o modelo batizado de “fonte-ralo” (source-sink) proposta dez anos depois do modelo de “produção sustentável”, por Novaro, Bodmer e o próprio Redford (2000), e que o suplantou. (CUNHA, 2002, p. 306).

Segundo a medida provisória brasileira nº 2.186-16/2001<sup>5</sup>, conhecimento tradicional é qualquer referência ou atividade individual e coletiva de um corpo social indígena, seringueiro, ribeirinho, entre outros, com o valor real e potencial, associado ao patrimônio genético. Já para Miranda (2007) “etnoconhecimento” ou “conhecimento tradicional” é a produção do conhecimento por meio dos saberes populares produzidos por várias etnias diferentes locais do planeta. Segundo Albagli (2005) os conhecimentos de práticas agrícolas e a auto sustentação ao meio em que vivem estas sociedades promovem a proteção do patrimônio da biogenética do planeta.

As “populações tradicionais” são comunidades capazes de viver em meio as florestas utilizando e conservando os recursos naturais e desenvolvendo uma ação benéfica à manutenção do meio ambiente e são caracterizadas pela sua subsistência a partir da exploração dos recursos naturais em um sistema sustentável, desenvolvido ao longo das gerações (MARQUES 2001; CUNHA, 1992).

As comunidades tradicionais atualmente no Brasil englobam cerca de 4,5 milhões de pessoas e são representadas por caboclos, caiçaras, extrativista, indígenas, pescadores, quilombolas, ribeirinhos, entre outros, ocupando 25% do território nacional (IBAMA, 2002). Essas populações, meio em seu cotidiano, vivem de forma diferenciada, apresentam organizações sociais e econômicas específicas, utilizando seus saberes em prol de sua

---

<sup>5</sup> A medida provisória brasileira número 2.186-16 de 23 de agosto de 2001 regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências.

comunidade, e, acima de tudo, preservando seus valores, suas tradições e sua cultura ao longo da história.

Quando se fala em comunidades tradicionais relaciona-se logo as etnias, palavra que se originou ETNO que procede do grego ÉTHNOS que significa grupo de pessoas com costumes próprios, identidade de origens – valores, crenças, símbolos, mitos, ritos, língua e práticas próprias. Contudo, quando os conhecimentos das mais diversas etnias estabelecem um diálogo horizontal entre as áreas do conhecimento como a ciência, a biologia, a química entre outras, fazem surgir a etnociência, etnobiologia, etnoquímica, etc. A visão de etnociência, como também de etnoquímica, aqui defendida se baseia na consideração da existência de práticas científicas ou de atividades com componentes científicos na vida cotidiana de populações tradicionais. Essa é a perspectiva também defendida por Pinheiro e Giordan (2012) que propõem o estudo da etnociência na relação entre os conhecimentos tradicionais e o ensino de química por meio do preparo do sabão de cinzas por mulheres do interior de Minas Gerais.

Assim, vários saberes das comunidades tradicionais do Estado do Acre são propícios a tornarem-se saberes escolares, por exemplo: a produção da farinha, a extração da manipueira, a produção de bebidas enteógenas como o ayahuasca (Santo Daime), a vacina do sapo Kampô (*Phyllomedusa bicolor*) e os processos de tingimento para os artesanatos e as pinturas corporais, entre outras.

### 2.1.3 Conhecimento tradicional como saber escolar

Segundo Chassot (2008), fazer dos saberes tradicionais saberes escolares resgata conhecimentos e práticas que estão em risco de extinção. Segundo o mesmo autor, a escola precisa aprender a valorizar os mais velhos e os não letrados como fonte de saber que pode ser explorado pelos professores em sala de aula.

Acredita-se que trazer os saberes tradicionais para a sala de aula seria uma oportunidade de proteger e preservar as populações que os produzem. Além de possibilitar a construção da interculturalidade, oportunizaria aos estudantes conhecer a história, a epistemologia e os diferentes tipos de conhecimentos. A responsabilidade da escola de Educação Básica hoje é imensa meio aos desafios da sociedade em melhorar o bem-estar das

peças e em preservar valores e tradições, pois na escola os estudantes devem desenvolver habilidades e competências para participar e interagir num mundo complexo onde as informações são de fácil acesso e em constantes mudanças. O ensino deve estar focado em permitir que o aluno aprenda a questionar, a refletir, a mudar e a criar a partir do desenvolvimento de suas aptidões. A escola também deve ser um espaço com condições favoráveis ao desenvolvimento da criatividade. Portanto, a escola precisa privilegiar metodologias que permitam aos estudantes construir seus conceitos a partir da realidade do contexto em que estão inseridos, compreendendo os fenômenos químicos que permeiam a natureza. Assim, *se quer fazer com que esse saber escolar, o invés de ser ensinado de uma maneira asséptica, materializada, seja ensinado a partir do saber popular conhecido por aqueles que constroem [...] (CHASSOT, 2008 p. 202).*

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (1999), juntamente com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (BRASIL, 1996), associados às leis 10.639 de 2003<sup>6</sup> e 11.645 de 2008<sup>7</sup>, em consonância com o parecer CNE/CP n.º 3, de 10 de março de 2004, afirmam a importância do estudo dos grupos étnicos, africanos e indígenas e orientam a construção curricular das escolas para buscar novas formas de transposição didática que considerem esses temas no ensino brasileiro.

Reconhecimento requer a adoção de políticas educacionais e de estratégias pedagógicas de valorização da diversidade, a fim de superar a desigualdade étnico-racial presente na educação escolar brasileira, nos diferentes níveis de ensino. [...] Para obter êxito, a escola e seus professores não podem improvisar. Têm que desfazer mentalidade racista e discriminadora secular, superando o etnocentrismo europeu, reestruturando relações étnico-raciais e sociais, desalienando processos pedagógicos (CNE/CP, 2004, p. 3 e 6).

Em um primeiro momento, utilizando-se a vivência dos alunos e os fatos do dia-a-dia, a tradição cultural, a mídia e a vida escolar, busca-se reconstruir os conhecimentos químicos que permitiriam refazer essas leituras de mundo, agora com fundamentação também na ciência. Buscam-se, enfim, mudanças conceituais. Nessa etapa, desenvolvem-se ferramentas químicas mais apropriadas para estabelecer ligações com outros campos do conhecimento. É o início da interdisciplinaridade. O conteúdo a ser abordado, nessa fase, deve proporcionar um entendimento amplo acerca da transformação química [...] (PCN, 1999, p. 33).

---

<sup>6</sup> A lei brasileira 10.639 altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências.

<sup>7</sup> A lei brasileira 11.645 altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena"

Enfim, busca-se *fazer saberes tradicionais em saberes escolares* para despertar o interesse do aluno pelo conhecimento tradicional da região, de modo a preservar esses saberes em meio ao aprendizado dos conhecimentos curriculares da disciplina de forma prazerosa e atrativa. Para assim, formar um cidadão que afirme sua identidade, sua cultura e compreenda melhor os fenômenos a sua volta.

## **2.2. O Contexto Histórico-cultural do Acre**

Conhecer a história acriana fornece informações sobre a herança social do Estado do Acre: costumes, comportamento, aptidões e práticas. As populações tradicionais acrianas são especificamente: indígenas, seringueiros, extrativistas e ribeirinhos (CUNHA, 2002). O Estado do Acre está localizado no extremo oeste da região norte do Brasil, e no sudoeste da Amazônia Brasileira. Os habitantes ditos originais desta porção da Floresta Amazônica são os índios. A população indígena do Acre está distribuída em 36 terras, em uma área aproximada de 14% da extensão territorial do Estado, perfazendo um total de 2.439.982 hectares. Nelas residem em torno de 16.000 índios de 15 etnias, algumas sem contato com a civilização (IBGE, 2010). Segundo Souza (2002), os troncos linguísticos predominantes são: Pano – povoa a região do rio Juruá (Kaxinawás, Yawanawás, Poyanawás, Jaminawas, Nukinis, Araras, Katukinas, Shaneanawa, Nawas, e Kaxararis) e Arauak – predominante no Rio Purus (Kulinas, Ashaninkas - Kampas - e Manchinery).

Ainda segundo Souza (2002), o Estado do Acre possui uma das maiores diversidades biológicas e étnicas. As populações indígenas kaxinawás habitam a área do Alto Rio Juruá, Purus e o Vale do Javari, os Katukinas habitam duas terras indígenas na região do vale do Acre do Alto Rio Juruá e os Ashaninka vivem nas terras indígenas kampa situada ao longo do rio Amônio, no Município de Marechal Taumaturgo na reserva extrativista do Juruá. Todos no Estado do Acre, ocupam as margens dos rios em decorrência da facilidade da prática agrícola. Parte dos seus recursos são oriundos da extração da borracha, castanha e madeira (CUNHA E ALMEIDA, 2002). Duas figuras são importantes na organização social dessas aldeias: o cacique, o líder, e o xamã (pajé), ancião da tribo, detentor de conhecimento e da história, responsável em ensinar às diversas gerações a cultura, as crenças e a tradição da comunidade. O xamã também tem as funções de líder espiritual e de curandeiro. A maioria das aldeias possui um tipo de habitação específica chamada de maloca, que é feita de paxiúba, madeira específica da região.



Embora as etnias citadas acima possuam seus próprios hábitos e costumes, existem algumas tradições comuns. Segundo Cunha e Almeida (2002), há o cultivo e a limpeza dos roçados de terra firme e de praia, o corte de seringa, as caçadas e a construção de casas e embarcações. Ainda segundo os mesmos autores, a alimentação indígena é oriunda dos roçados, da criação de animais, da pescaria, das caçadas e da coleta de frutos silvestres (açaí, buriti, patauá, bacaba e cocão, dentre outros). Esses autores revelam que algumas etnias desenvolvem a redistribuição da caça e da pesca e a troca de artefatos como bandoleiras, adornos de sementes, estojos de urucum, cera, novelo de linha fiado, entre outros. Essa redistribuição e as trocas ocorrem com os grupos mais próximos. Com os grupos mais distantes a comercialização acontece através da troca dos seguintes objetos: terçados, facas, machados, chumbo, pólvora e espoleta. Suas doenças são tratadas com ervas buscadas na natureza e costumam realizar rituais de cura, sendo suas crenças religiosas oriundas da força e do espírito da natureza. Desenvolvem com perfeição a confecção de tecidos, bordados, pinturas corporais, fabricação de peças de cerâmicas e os artesanatos. Cunha e Almeida (2002) também enfatizam que as relações interpessoais se dão por meio de jogos, danças e festas. Lévi-Straus (2011) reflete sobre conhecimentos e afirma que as manifestações sociais das populações indígenas estão diretamente relacionadas com a classificação dos recursos naturais: a identificação de plantas e dos animais que são utilizados. Para o mesmo autor, cabe interpretar corretamente os mitos e os ritos, sob um ponto de vista estrutural, e não necessariamente uma simples análise formal.

A colonização do Acre pelo homem “civilizado” acontece em decorrência da exploração do látex da seringueira, intensificada em meados do século XIX no chamado primeiro ciclo<sup>8</sup> da borracha. Os nordestinos brasileiros foram atraídos pelo “Ouro Branco” - a borracha. Segundo Medeiros-Filho e Souza (1984), a migração ocorreu o devido à grande seca que ocorreu no nordeste aproximadamente entre anos de 1877 a 1880. A nova era da industrialização e do desenvolvimento tecnológico estabeleceu na Amazônia um sistema de semiescravidão, tanto para os nordestinos, como para as populações indígenas que foram obrigadas a trabalhar para os seringalistas. Nesse período, a borracha alcançou elevado preço, isso despertou a curiosidade de muitos, em especial dos ingleses que selecionaram as sementes da seringueira (*Hevea brasiliensis*) e as levaram para a Ásia, onde seu plantio ocorreu de forma planejada e sistematizada para um menor custo de produção. Assim, as

---

<sup>8</sup> Não interessa a esse trabalho se aprofundar na terminologia dos ciclos.

exportações brasileiras perderam mercado, e a produção da borracha na Amazônia entra em declínio.

O histórico da Segunda Guerra Mundial muda o cenário da borracha na Amazônia. Segundo Neves (2012), os Estados Unidos e seus aliados não estavam conseguindo conter a ofensiva Alemã, porque seus estoques de borracha não eram suficientes para atender a demanda bélica. O Japão, que controlava mais de 97% dos produtores de borracha asiáticos, deixa de fornecer borracha para os EUA. Então, surge um acordo entre o Brasil e os Estados Unidos, que passam a investir maciçamente na produção da borracha Amazônica. Assim, inicia o segundo ciclo da borracha e a história do “soldado da borracha”: milhares de nordestinos foram convocados a servir a pátria enfrentando os desafios da floresta amazônica na extração do látex. Vários desses nordestinos morreram vítimas da malária e de outras doenças típicas da região. Possuíam apenas uma dura jornada de trabalho, imposta pelos seringalistas, e dívidas decorrentes do processo de aviação, o qual tornou muitos seringueiros escravos dos seringalistas.

Com o fim da Segunda Grande Guerra em 1945, os Estados Unidos cancelam o acordo com o Brasil sobre a produção da borracha, afinal o acesso ao mercado produtor asiático já estava liberado (NEVES, 2012). Segundo Martinello (2004), sem a borracha do Acre, seria difícil os Estados Unidos terem vencido a Segunda Guerra Mundial. Os seringueiros foram abandonados na Amazônia e criaram laços com a floresta e se tornaram “povos da floresta”, ou seja, populações tradicionais. Assim, os nordestinos trouxeram seus costumes e aprenderam costumes novos com os indígenas, surgindo a cultura seringueira e a cultura ribeirinha.

Com a queda do preço da borracha após a Segunda Guerra Mundial e com o consequente desinteresse dos antigos seringalistas na produção do que já não era mais ouro branco, o povoamento do Estado do Acre entra em uma nova fase com a venda dos seringais a pecuaristas provenientes do centro-sul do Brasil. Mais efetivamente a partir da década de 1970, o governo federal brasileiro incentivou o povoamento do Acre com a intenção de corrigir as distorções demográficas, econômicas e sociais, assim incentivou a implantação de grandes projetos agropecuários, madeireiros ou de extração mineral. Essa iniciativa gerou vários conflitos, pois não considerou que as áreas dos antigos seringais, objeto de comercialização fundiária, eram habitados por seringueiros. Nesse período, os líderes seringueiros Wilson Pinheiro e Chico Mendes juntamente com seus companheiros lutaram em prol da manutenção da posse das terras para os seringueiros, como também pela preservação

da floresta, pois esta estava sendo desmatada em um ritmo intenso. Um exemplo dessas lutas foi o movimento dos empates. Salgado (2009) informa que o próprio Chico Mendes define o “empate” em sua última entrevista publicada no Jornal do Brasil:

É uma forma de luta que nós encontramos para impedir o desmatamento. É forma pacífica de resistência. No início, não sabemos agir. Começavam o desmatamento e nós, ingenuamente, íamos à justiça, ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), e aos jornais denunciar. Não adiantava nada. No empate, a comunidade se organiza, sob a liderança do sindicato, e, em mutirão, se dirige à área que será desmatada pelo pecuarista. A gente se coloca diante dos peões e jagunços, com nossas famílias, mulheres, crianças e velhos, e pedimos para eles não desmatarem e se retirarem do local. Eles, como trabalhadores, a gente explica, estão também com o futuro ameaçado. E esse discurso, emocionante sempre gera resultado. Até porque quem desmata é o peão simples, indefeso e inconsciente. (MENDES, 1988 *apud* SALGADO, 2009, p. 61).

Os empates chegaram ao fim com as mortes de seus líderes, o que chamou a atenção de todo o mundo em prol da luta contra o desmatamento. Assim, foi criada a “União dos Povos da Floresta” que busca unir os interesses das populações tradicionais da região por meio da criação das reservas extrativistas – unidade de conservação, de uso sustentável, onde é possível os povos tradicionais comercializarem seus produtos e garantir a preservação dos recursos naturais.

Assim, a formação social acriana constituída ao longo do processo de colonização pelos povos indígenas, seringueiros e sulistas contribuiu para a riqueza cultural que existe hoje na região. Essas populações desenvolveram saberes e técnicas próprias que tornam a floresta habitável e contribuem na preservação dos recursos naturais. É necessário que a escola regate a história e os costumes de sua comunidade e trabalhe o saber como detentor do saber, por meio de um ensino baseado em contextos regionais, que além de preparar para a vida, estará contribuindo com a permanência cultural dos saberes tradicionais.

### **3 - PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS**

O procedimento metodológico desta pesquisa foi dividido em duas fases.

#### **3.1 - Fase 1 - Investigação na formação dos licenciando da UFAC**

O procedimento metodológico nesta fase se deu pelo acompanhamento do planejamento e das aulas ministradas pelas docentes das disciplinas “Tópicos em culturas e ensino de química” e “Instrumentação para o ensino de química IV”, a análise das entrevistas realizadas com os licenciandos sobre o seu processo formativo e a análise dos trabalhos finais desenvolvidos por 26 discentes matriculados nas disciplinas ofertadas no sétimo período do curso de licenciatura em química da UFAC no primeiro semestre letivo de 2013. Os trabalhos finais, comuns aos dois componentes curriculares, foram submetidos a análise textual discursiva (LÜDKE e ANDRÉ, 1986) que permitiu verificar como a formação recebida possibilitou aos licenciandos a elaboração de projetos de ensino de química dirigidos à docência na escola de Educação Básica, que estabelecessem diálogo ou fizessem uso dos saberes populares dos alunos e da comunidade nos processos de ensino-aprendizagem.

#### **3.2 - Fase 2 – Investigação na Execução do Plano de Aula**

O propósito desta fase foi, inspirado em um dos planos de aula apresentado por um grupo de alunos, desenvolver e executar um plano de ensino que relacionasse os conhecimentos tradicionais seringueiros da extração do látex e defumação da borracha com os conhecimentos científicos de química sobre polímeros. Nesta fase a pesquisa foi desenvolvida com 28 discentes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre.

##### **3.1.1 - Instrumentos e Procedimentos de Coletas de Dados na Execução do Plano de Aula**

Inicialmente foram aplicadas seis questões discursivas com o objetivo de conhecer e analisar os conhecimentos prévios dos discentes sobre a temática - Saberes Tradicionais: A História da Borracha no Estudo de Polímeros.

Outro instrumento utilizado foi o diário de aula do pesquisador, um instrumento de caráter formativo, no qual as atividades foram registradas, como também os acontecimentos no processo educativo e as posições sobre tais acontecimentos que favoreceram uma reflexão sobre variadas dinâmicas da sala de aula (ZABALZA, 2004).

As apresentações das impressões dos grupos nas visitas aos espaços não formais Parque Capitão Ciríaco e Fábrica de Preservativos Masculinos – NATEX foram filmadas para análise. A partir do que foi visto nas apresentações realizadas pelos alunos, pode-se observar de que forma a metodologia aplicada contribuiu para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Ao finalizar a execução do plano de aulas, foi solicitado aos estudantes que discorressem sobre as suas impressões em participar do projeto, como meio de reconhecimento da própria cultura, bem como aprender o conteúdo de química “polímeros” que podem ser estudados na valorização dos saberes tradicionais acrianos. Os discentes também responderam a um questionário final.

Assim, o diário do pesquisador, as apresentações e textos produzidos pelos estudantes do ensino médio e os questionários iniciais e finais foram objetos de estudo em uma abordagem qualitativa (LUDKE E ANDRÉ, 1986). Esses materiais foram analisados com base nos referenciais da análise textual discursiva (MORAIS e GALIAZZI, 2011).

### 3.1.2 - Caracterização da Escola de Educação Básica

Os Colégios de Aplicação foram criados pelo Decreto Federal nº 9053 de 12 de março de 1946, com a função de campo de estágio obrigatório para as licenciaturas, como também de campo de experimentação de novas práticas pedagógicas para melhoria da Educação Básica. Nessa perspectiva, a Universidade Federal do Acre criou o Colégio de Aplicação-Ac, conhecido como CAp-UFAC, no dia 11 de dezembro de 1981, por meio da resolução nº 22, com a oferta do ensino fundamental. Somente em janeiro de 1992 foi implantado o ensino médio.

O Colégio está localizado na cidade de Rio Branco, situado na Avenida Getúlio Vargas nº 654 – Centro, e atende a alunos da Educação Básica. Em relação à matrícula, o acesso no CAp-UFAC do Ensino Infantil a 3º ano do Ensino Médio, ocorre por meio de duas modalidades, sorteio público e Ex-ofício (Funcionários Públicos Federais em transito, amparados pela legislação). O colégio oferece três modalidades de ensino: Educação infantil,

Ensino fundamental (primeiro ciclo – 1º ao 5º Ano, segundo ciclo – 6º ao 9º Ano) e Ensino Médio, com o total de 18 turmas. Possui no ano atual 503 alunos ao todo, sendo que 129 são estudante do Ensino Médio. É organizado em quatro bimestres anuais e funciona em horário integral, pela manhã das 7h10 às 11h30 – Educação infantil e primeiro ciclo – 1º ao 5º Ano, e das 7h10 às 12h e das 14h as 17h40 do 6ª ano do Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Atualmente o CAP-UFAC desenvolve o campo de estágio das licenciaturas e está aberto às práticas dos pesquisadores e das funções de ensino, pesquisa e extensão.

O corpo docente do CAP-UFAC é constituído por professores dos mais diversos estados brasileiros. Em sua maioria possuem mestrado e alguns doutores ou doutorandos em sua respectiva área de atuação. A maioria dos professores busca aperfeiçoar sua capacidade de análise do cotidiano do aluno, para aprimorar suas metodologias individuais e coletivas, na perspectiva de atender as transformações que estão ocorrendo no mundo atual.

Os estudantes residem em vários bairros da cidade, e possuem poder aquisitivo classificado entre médio e baixo. Em se tratando de desempenho escolar, o colégio de aplicação aparece em primeiro lugar nas listas das Escolas públicas do Estado do Acre de acordo com o desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). No ano de 2012, as notas médias do CAP-UFAC no exame ENEM foram: 563,15 na prova de linguagem e códigos; 568,62 na prova de matemática, 611,27 na prova de ciências humanas; 517,03 na prova de ciência da natureza e 604,55 na redação. Obtendo assim a segunda colocação no Estado com a média geral 565 pontos nas provas objetivas e o primeiro lugar entre as escolas públicas. Observa-se que os colégios públicos federais ainda obtêm lugar de destaque no *ranking* nacional.

No entanto, têm-se consciência que há muitos obstáculos a superar, pois vários alunos apresentam ausência de motivação para a aprendizagem, essa motivação as vezes tem conotação no que se refere às metas pessoais ou aulas tradicionais, considerada pelos alunos como chata, desestimulante e cansativa. Assim a motivação para a aprendizagem tornou-se um percalço para o ensino nas diversas disciplinas do currículo. Cabendo um esforço do professor com metodologias diferenciadas para superar esse desafio.

## **4 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

### **4.1 - A Formação dos Professores de Química da UFAC: Desenvolvendo a Técnica do Saber Fazer**

Vários autores mencionam benefícios para o ensino quando os saberes das comunidades tradicionais são valorizados. Chassot (2008 p. 9) preconiza que, “quando um velho morre é como uma biblioteca que queima”, demonstrando a equidade entre os conhecimentos que precisam ser valorizados. Pomeroy (1994) afirma que, deve-se ensinar ciência para a vida do aluno por meio da diversidade cultural. Assim, é necessário desenvolver ações educacionais, em especial nas universidades, com o propósito de preparar os futuros professores a desenvolver metodologias de ensino que envolvam os saberes tradicionais na educação básica.

Nessa perspectiva, observa-se a necessidade de instrumentalização dos licenciandos de forma a construir uma prática pedagógica envolvendo o conhecimento científico e o conhecimento tradicional, tendo em vista desmistificar a ciência ocidental como única fonte de conhecimento e fecundar o etnoconhecimento dentro do ensino da química com o objetivo de desenvolver mentes criativas e participantes, dando origem ao pluralismo de ideias (CHALMER, 1993).

Para atender aos pressupostos da educação humanista em ciências, o curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Acre tem em sua grade curricular um componente curricular ofertado no sétimo período que permite a abordagem de temáticas referentes ao ensino de química e aos saberes de sociedades tradicionais. O componente “Tópicos em culturas e ensino de química” propõe na sua ementa a “abordagem de aspectos sociais, econômicos e culturais das chamadas populações tradicionais, sobretudo dos índios e seringueiros, para ancorar o debate sobre esses aspectos e as questões de ensino de química junto a essas populações” (UFAC, 2003, p. 27). Com o objetivo de promover o diálogo integrador entre docentes de áreas de conhecimentos distintas e aproximar os saberes populares e o conhecimento científico, o projeto político pedagógico do curso sugere que a matéria seja ministrada por docente da área de antropologia em associação com um da área de química. Entretanto, em trabalho anterior, Regiani e Marques (2012), ao procurar evidências sobre a valorização dada por alunos da primeira turma do curso de Licenciatura em Química da UFAC ao contexto regional amazônico por meio da análise das monografias produzidas por esses estudantes, encontraram poucas menções ao contexto acriano e relacionaram esse

aspecto a um indicativo do tipo de processo formativo que ocorreu durante a licenciatura, como a ausência da integração entre áreas aparentemente distintas (química e antropologia).

Outro componente curricular ofertado no sétimo período do curso de Licenciatura em Química da UFAC é chamado “Instrumentação do ensino de química”. Esta é uma das disciplinas do currículo do curso com o objetivo da formação docente através do desenvolvimento de projetos de ensino. Durante vários anos este componente foi ministrado sem a preocupação de vincular os conteúdos abordados na disciplina da área da antropologia com os da área de química. Experiência inovadora foi realizada nos anos de 2012 e 2013, quando os docentes responsáveis pelas disciplinas citadas planejaram em conjunto as suas aulas. O objetivo do trabalho conjunto foi o de formar licenciandos capazes de utilizar o contexto e a diversidade cultural do Estado do Acre em suas aulas de química.

Para oferecer um ensino adequado às necessidades reais do licenciando em Química da UFAC, as docentes realizaram o planejamento conjunto dos componentes curriculares dentro de um posicionamento consciente e político, prevendo recursos humanos e materiais necessários, observando as experiências passadas e reconsiderando situações, definindo ações, prazos e responsabilidades, para assim garantir objetivos, indicadores e metas. Dessa forma, a docente responsável pela disciplina de Tópicos em Cultura e Ensino de Química desenvolveu o plano de curso de forma a motivar e estimular os estudantes com o objetivo de perceber o saber científico como mais um dos conhecimentos possíveis e existentes, através dos estudos de outros modos de pensamentos, codificação e classificação. As leituras foram propostas de maneira a desfazer preconceitos em relação aos conhecimentos tradicionais e contextualizar o conhecimento científico, ampliar o interesse dos estudantes por outros universos de conhecimento, como também dar subsídios ao futuro professor para trabalhar com conhecimentos tradicionais, além de trazer o conhecimento tradicional para a universidade. Assim, na disciplina de Tópicos em Culturas e Ensino de Química buscou-se valorizar os contextos regionais e os saberes tradicionais por meio do resgate dos conceitos de cultura e etnocentrismo. Esses temas foram abordados nas aulas com o propósito de gerar nos alunos o sentimento de valorização cultural do país e principalmente dos costumes regionais, mostrando que não existe uma cultura melhor ou mais desenvolvida que a outra.

Na disciplina de Instrumentação de Ensino de Química IV, a docente buscou valorizar em seu plano de curso metodologias para que os licenciandos aprendessem a considerar os contextos regionais e os saberes tradicionais em processos de ensino e aprendizagem utilizando a abordagem temática como metodologia de ensino de Química. No



escopo das duas disciplinas os alunos fizeram leituras e debates, assistiram filmes e palestras, e desenvolveram atividades comuns às duas disciplinas.

Na disciplina de instrumentação buscou-se relacionar o saber fazer das sociedades tradicionais e o conhecimento em química através de reflexões sobre as contribuições indígenas, africanas e portuguesas nas atividades realizadas no Brasil desde a sua “descoberta”.

As professoras propiciaram a interação com os licenciandos e entre eles por meio de aulas dialogadas, essa estratégia permitiu a participação ativa dos discentes a fim de promover a reflexão e o debate em sala de aula. Foi utilizada a estratégia de conhecer e questionar as ideias prévias dos alunos, ou como diz Delizoicov *et al* (2009), um processo de continuidade e rupturas, no qual a cultura primeira do aluno, que está relacionada com as ideias prévias, permite interpretar as informações e, em seguida, transformar em sentido real, por meio da cultura elaborada – teorias científicas, em processos de rupturas com a cultura primeira. Ainda segundo o mesmo autor, o processo didático pedagógico precisa garantir a apreensão dos *significados e interpretações* dos dados para assim serem problematizados, numa perspectiva de educação dialógica.

Conhecendo a história de ocupação do Brasil e do Estado do Acre, chegou-se ao principal objeto de estudo: a discussão sobre como o conhecimento é produzido pelas sociedades tradicionais, em que maneira esse conhecimento influencia a vida urbana atual e como a ciência ocidental e a química se encaixam nesse contexto. Para responder a essas questões os alunos foram convidados a fazer uma pesquisa de campo, cujo objetivo era ampliar o interesse dos estudantes pelos conhecimentos tradicionais de sua região, como também, para que eles pudessem perceber que a química está bem perto e que é possível contextualizar os saberes tradicionais da região acriana.

Assim foi possível observar o que nos afirma Ausubel (1978 *apud* MOREIRA, 2011): a aprendizagem significativa é um processo dinâmico em que, por meio de metodologias de ensino bem planejadas, os discentes aprofundam, modificam e ampliam os seus subsunçores (conhecimento prévio). Também observa-se o que diz Piaget (1973): a aprendizagem só se dá com desordem e ordem daquilo que já existe no sujeito. Quando o estudante entra em contato com o novo conhecimento, há a sua desestruturação, para em seguida reestruturá-lo. Isso é o que Piaget chama de assimilação (a incorporação de elementos do meio a estrutura do indivíduo) e acomodação (as modificações das estruturas do indivíduo

em função das modificações com o meio), esse processo de conhecimento é fruto da interação entre o sujeito e o objeto, por meio de mecanismos metodológicos, no qual o discente sente a necessidade e premência de compreender o objeto de estudo. (PIAGET, 1973).

#### **4.2 - Produções dos Licenciandos em Química – Plano de Aula Temático**

Ao final das disciplinas curriculares, foi solicitada como atividade avaliativa o desenvolvimento de planos de aulas de química com temas relacionados aos saberes tradicionais da região acriana. Os discentes, divididos em grupos, poderiam escolher livremente o tema a partir do qual os conteúdos de química seriam explorados. Num primeiro momento, os licenciandos fizeram um resgate do conhecimento tradicional em *locus* a populações tradicionais de forma mais antropológica. No segundo momento, houve a transformação desse conhecimento em aulas de química. Esse trabalho oportunizou aos discentes o entrelaçamento dos conhecimentos teóricos com a prática, que se constituiu em um importante instrumento de criatividade à medida que se procurou relacionar as experiências cotidianas com os conteúdos da química.

Foram diversos os temas apresentados pelos discentes. Um dos temas envolveu a contextualização dos ciclos da borracha no Estado do Acre a partir da história de um ex-soldado da borracha e as características e propriedades da borracha natural, a descrição da técnica de extração do látex, o processo de vulcanização, a produção de borracha sintética e as aplicações tecnológicas da borracha.

O outro grupo de licenciandos retoma o conhecimento tradicional junto às comunidades locais na produção de farinha. Enfatiza a origem da farinha como uma herança da cultura indígena, que foi incorporado pelos seringueiros e hoje faz parte da alimentação do povo acriano como uma das principais fontes de carboidratos. Trabalha o processo químico da extração da manipueira e a volatilização do cianeto e ácido cianídrico, como também, as substâncias nutricionais presentes na farinha.

Dois grupos de alunos construíram aulas com o contexto das culturas indígenas Amazônicas, um com o tema do uso do tingui (ou timbó) na pesca indígena e outro com a abordagem da tecelagem Huni Kui<sup>9</sup>. A proposta com o tema do veneno de peixe, elaborada a partir de entrevista realizada com indígena da etnia Apurinã, enfatizou a importância e função cultural do uso do tingui e timbó de peixe nas pescarias indígenas e explorou a química do

---

<sup>9</sup>Auto denominação dos indígenas Kaxinawá.

princípio ativo encontrado nas diversas espécies vegetais usadas sob a denominação timbó (ou tingui). O grupo de alunos que abordou o tema da tecelagem indígena destacou a vasta cultura dos Huni Kui, abordando especialmente a cultura da tecelagem e da produção de kenês<sup>10</sup>, especificando o plantio de algodão, os processos de afiamento, produção de tintas e tingimento.

Outros três outros grupos de licenciandos trabalham uma cultura mais diversificada, com os temas “o bolo pé de moleque”, “fabricação de queijo coalho” e “babosa”. O grupo que trabalhou à produção artesanal do “*Pé de moleque*” conforme a tradição de uma família da região, fez, em um primeiro momento, uma contextualização sobre a origem dos doces e as receitas passadas de geração a geração, e relatam uma experiência da região norte no preparo do pé-de-moleque. Em relação aos conhecimentos químicos, explicaram o processo de fermentação na produção da farinha puba para a produção do pé de moleque. Do mesmo modo procedeu o grupo com a temática “*A produção do Queijo Coalho: Conhecimentos Tradicionais e Ensino de Química*”. A contextualização é iniciada pela origem do queijo, o percurso histórico de produção, e descrição da produção do queijo coalho explicando os processos químicos envolvidos. Por fim, o grupo que enfatizou o “*Uso medicinal da Babosa (Aloe vera) como abordagem temática no ensino médio*”, destacou a origem da babosa, a sua utilização no decorrer da história da humanidade, características, e fins terapêuticos e demonstra a química por meio dos princípios ativos presentes na *Aloe vera*.

Nos planos de aulas apresentados, os grupos procuraram reputar o estudante como parte do processo de ensino e aprendizagem, levando em conta seus interesses e conhecimentos, então, o primeiro passo foi detectar, por meio de perguntas, os conhecimentos prévios dos alunos de modo a considerá-los e vinculá-los ao novo conhecimento, que vai paulatinamente sendo compreendida. Observou-se também que nas propostas de desenvolvimento das aulas, a problematização e a contextualização dos saberes tradicionais foram trabalhos concomitantemente com os conteúdos específicos da disciplina de química. Na tabela 1 são apresentadas as propostas de conteúdos de química apresentadas pelos grupos de alunos no âmbito dos temas apresentados.

---

<sup>10</sup>Desenhos típicos indígenas que representam animais e entidades da natureza.

Tabela 1: Saberes de sociedades tradicionais em temas e conteúdos de aulas de química; propostas de discentes de licenciatura em química da UFAC.

Temas	Conteúdos de Química	Proposta de Atividade Prática
A utilização do tingui (ou timbó) na pesca indígena como temática no Ensino de Química.	Funções orgânicas (grupos funcionais e nomenclatura das funções) e propriedades físicas dos compostos orgânicos (ponto de fusão, ponto de ebulição, solubilidade, acidez e basicidade).	Não
Tecelagem Huni Kui	Separação de misturas, ácido e bases, modelo atômico de Bohr, substâncias orgânicas e inorgânicas.	A extração do pigmento do açafrão.
A produção do Queijo Coalho: Conhecimentos Tradicionais e Ensino de Química	Cinética e química: fatores que influenciam a velocidade de uma reação. Efeitos da temperatura e concentração	Uma demonstração das etapas de coagulação do leite.
Resgate do conhecimento tradicional junto à população tradicional do Acre, transformando em aula de química. (Farinha de Mandioca).	Amido e ácido cianídrico	Identificação do amido nos alimentos.
O bolo Pé de moleque	Fatores que influenciam na velocidade da reação e enzimas catalizadoras	Preparação do bolo pé-de-moleque na cantina da escola. Serão produzidos dois bolos. Um seguirá a receita original da Dona Francisca, e o outro com alterações, como usar forma de alumínio e a farinha fresca e não puba.
Uso medicinal da Babosa ( <i>Aloe vera</i> ) como abordagem temática no ensino médio.	Tabela Periódica	Identificação do ferro da babosa;
Saberes tradicionais – História da borracha de seringueiras do Acre. Extração e utilização, através dos conhecimentos de um seringueiro do Parque Capitão Ciríaco.	Polímeros ou macromoléculas naturais	Fazendo uma “Geleca” – Bórax

Os discentes da licenciatura estruturaram seus planejamentos pela metodologia dos três momentos pedagógicos, idealizada por Delizoicov *et al* (2009) que teve como referência a epistemologia educacional de Paulo Freire.

**Problematização Inicial:** apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. Para os autores, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém. **Organização do Conhecimento:** momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados; **Aplicação do Conhecimento:** momento que se

destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. (MUENCHEN e DELIZOICOV 2012, p. 200).

Percebe-se que as abordagens utilizadas pelos grupos buscaram trazer o cotidiano das populações tradicionais para a sala de aula, ao mesmo tempo em que aproximam o conhecimento científico da realidade do aluno, ou seja, envolvem uma relação entre o sujeito (aluno) e o objeto (conhecimento tradicional e científico). De acordo com Brasil (1999), é necessário utilizar as experiências da vida cotidiana para obter-se a aprendizagem significativa, oportunizando o aluno a construção de conhecimentos e formação de capacidades intelectuais superiores. Já Freire (1977), diz que não se deve importar ideias, mas recriá-las. Assim, no ensino é preciso abordar situações que estão acontecendo ao redor das comunidades, sociedades e até mesmo no mundo, de modo a torná-lo melhor.

Desta forma, ficou evidenciado a importância de discutir nas licenciaturas em química os conhecimentos tradicionais como forma de ampliar o universo metodológico dos futuros professores em uma perspectiva de ensino construtivista, capaz de transformar os futuros professores em profissionais reflexivos e capazes de enfrentar os desafios da sociedade e da natureza.

#### **4.3 - A Visão dos Licenciandos Sobre o Processo Formativo**

Com o objetivo de avaliar o alcance das disciplinas cursadas, perguntou-se aos 26 discentes que as cursaram se o planejamento conjunto das duas disciplinas, a de química e a de antropologia, permitiu a valorização dos contextos regionais e saberes tradicionais acrianos em processos de ensino e aprendizagem. A totalidade dos estudantes argumentou ter possibilitado a ampliação de conceitos.

*[...] tanto a professora de instrumentação quanto a professora de tópicos estão tocando nessa parte cultural. Quando a professora de tópicos explana uma coisa, a professora de instrumentação complementa, elas vão fazendo essa relação e fica muito mais fácil compreender, pois quando agente não compreende com uma, compreende com a outra. A professora de tópicos mesmo diz que quase não compreende os aspectos da química, no entanto, a professora de instrumentação já completa, tirando as nossas dúvidas. A mesma coisa acontece com os aspectos antropológicos que a professora instrumentação pede para a gente procurar a professora tópicos. Isso é muito legal entre as duas disciplinas.*

A produção do trabalho final se caracterizou um dos momentos mais importantes no decorrer das disciplinas, pois ficou nítida a grande motivação por parte dos licenciandos, ao perceberem a relação entre a teoria e a prática.

*Há um envolvimento nosso com o conteúdo. Como exemplos, podemos citar esse trabalho que realizamos, que fomos aos locais pesquisar, há um envolvimento maior da agente, não fica aquela coisa monótona da sala de aula.*

*A gente teve a oportunidade de conhecer outras culturas e os nossos trabalhos foram enriquecedores. As disciplinas ministradas em conjunto me deram a base cultural e o método de ensinar à química.*

*Tem sim como ensinar química dentro dos contextos da nossa região. Como podemos ver os trabalhos apresentados pelos colegas, todos foram da nossa região. Povos indígenas, tecelagem, pintura, a macaxeira, e outros.*

Podemos considerar que foram vários os fatores para o êxito das disciplinas como a interação dos processos colaborativos, a inovação e, principalmente, a promoção da capacidade de autonomia dada aos alunos no processo de aprender a pensar. Segundo Moran (2000), uma mudança no processo de ensino e aprendizagem acontece quando conseguimos integrar dentro de uma visão inovadora todas as tecnologias. Ainda segundo o mesmo autor, o processo educativo ocorre na colaboração entre professores e alunos, transformando suas vidas por meio do desenvolvimento de habilidades de compreensão, de emoção e de comunicação, possibilitando a ambos tornar-se cidadãos realizados e produtivos.

Os alunos nos confirmam os bons resultados do processo de ensino e aprendizagem quando perguntado se suas expectativas iniciais em relação às disciplinas foram supridas:

*Todos os aspectos. A professora Instrumentação pra mim é uma excelente professora, ela ensina mesmo, nos instiga ao conhecimento, busca esse conhecimento aonde a gente menos espera, nos faz pensar, porque o aluno tem que pensar.*

*Sim, por que a gente trabalhou com algo novo, no qual houve a interdisciplinaridade com varias outras áreas como, por exemplo: a geografia, biologia. E essa disciplina chegou muito mais próximo do nosso dia-a-dia do que qualquer outra disciplina. Podemos citar essa proximidade através do preparo de remédios dos nossos ancestrais que foi passado de geração em geração.*

*Sim, a forma que elas organizaram, foi bem interessante, as palestras que tivemos, fiquei impressionando como um conhecimento tradicional ajudou a desvendar crimes na polícia federal. Bem como, na palestra do professor Moisés sobre o sapo Kampô.*

*Sim, a professora de instrumentação nos ensina a dar aula de uma maneira diferente, nos mostra que trazer o lúdico para a sala de aula e é bem mais proveitoso, é uma coisa que desperta mais o interesse do aluno por determinado assunto. Com relação a tópicos a professora também nos trouxe algo muito novo, que eu achei muito interessante e vou guardar para o resto da minha vida”.*

*Foram supridas (as expectativas) além do que eu imaginava. Antes, quando agente via os outros alunos falarem, quando as disciplinas eram trabalhadas separadamente, eles não viam sentido. Principalmente na de tópicos, achavam uma disciplina chata, e trabalhando as duas juntas ficou bem melhor agente ver um sentido em trabalhar aquilo.*

Os resultados dessa investigação nos mostrou o potencial das metodologias utilizadas com os discentes do curso de licenciatura em química da Universidade Federal do Acre em serem realmente preparados para ensinar química na Educação Básica, pois houve uma ampliação das concepções sobre as populações tradicionais, como também, compreenderam a ideias de contextualização dentro da abordagem dos contextos regionais, com o propósito de valorização e resgate do saberes tradicionais da região acriana.

*Com a ampliação do universo do conhecimento obtido através desse trabalho nós estudantes pudemos compreender a legitimidade de diferentes modos de abordar os fenômenos naturais, pudemos realizar escolhas em relação àquilo que consideramos importante, e aplicar os conhecimentos que temos ao dispor (científico e tradicional) nos contextos que jugarem necessário e/ou apropriados. No caso dos conhecimentos científicos, por exemplo, nós estudantes pudemos utilizá-los para solucionar problemas para os quais os conhecimentos tradicionais da comunidade ainda não têm resposta. Portanto esse trabalho foi de suma importância para o nosso aprendizado uma vez que os conhecimentos tradicionais fazem parte do nosso dia-a-dia.*

#### **4.4 - Execução do Plano de Aula no Ensino Médio**

O plano de curso desenvolvido buscou caminhos para alcançar qualidade e eficiência do fazer pedagógico com o propósito de dinamizar aulas, agilizar o tempo e alcançar resultados. No quadro da tabela 2, está especificada a operacionalidade dos trabalhos

desenvolvidos durante os encontros, uma ação concreta, que buscou efetivar o aprendizado do conteúdo de polímeros associados à materialização dos saberes tradicionais.

Esse plano foi executado durante cinco encontros, sendo que cada encontro era composto por quatro aulas de 50 minutos, totalizando 20 aulas de 50 minutos. Estas atividades ocorreram entre os meses de julho e setembro de 2014.

*Tabela 2: Cronograma das Atividades*

AULA	ATIVIDADE DESENVOLVIDA
1 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise dos conhecimentos prévios por meio de seis questões reflexivas;</li> <li>• Vídeos de 22 min sobre os ciclos da borracha na Amazônia;</li> <li>• Socialização das questões respondidas com novo conceito apreendido;</li> <li>• Construção dos conceitos de monômero, de polímeros e a classificação destes em naturais e sintéticos;</li> <li>• Construção da molécula do isopreno (borracha natural), com bolas de isopor e palitos.</li> </ul>
2 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita ao 1º espaço não formal - Parque Capitão Ciríaco.</li> </ul>
3 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorando os conhecimentos – Defumação da borracha, reações adição e condensação, vulcanização, entrecruzamento de cadeias poliméricas, polímeros e o meio ambiente, entre outras;</li> <li>• Atividade prática: Construindo uma Geleca.</li> </ul>
4 <sup>o</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita ao 2º Espaço não Formal - Fábrica de Camisinha Masculina Xapuri/NATEX.</li> </ul>
5 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação na forma de seminário das impressões dos grupos nas visitas aos espaços não formais (Parque C. Ciríaco e Fábrica Natex).</li> <li>• Texto dissertativo sobre as suas impressões em participar do projeto, como meio de reconhecimento da própria cultura, bem como aprender o conteúdo de química “polímeros” que pode ser estudados na valorização dos saberes tradicionais Acrianos.</li> </ul>

#### 4.4.1 - Primeira aula: Resgate Histórico do Acre

Num primeiro momento, a pesquisa foi apresentada e os objetivos explicados, os estudantes foram convidados a participarem da pesquisa, e todos aceitaram. Em continuidade, foi realizada uma análise dos conhecimentos prévios dos alunos por meio de seis questões (apêndice B). O objetivo deste instrumento foi identificar se os estudantes tinham conhecimentos de suas raízes culturais e se eles achavam importante conhecer a cultura de seu povo. O conhecimento prévio dos alunos foi considerado durante toda a execução do processo de ensino e aprendizagem, pois é necessário desafiar e buscar o que os estudantes sabem, para que eles possam perceber a diferença entre o conhecimento anterior e o conhecimento novo aprimorado.



Em seguida, os alunos foram orientados a formarem grupos, os quais desenvolveriam juntos as atividades propostas durante praticamente todo o projeto. De forma espontânea os alunos formaram cinco grupos para responder as questões (análise dos conhecimentos prévios). Após 20 minutos pediu-se que eles guardassem suas respostas para uma socialização final.

Com o propósito de uma abordagem antropológica que resgatasse as suas tradições culturais e interpretações da construção histórica do Estado do Acre, foi apresentado um vídeo - Viagem pela Amazônia: Apogeu e Queda da Borracha na Amazônia (ASSAYAG, 2013). Esse vídeo aborda a formação do Estado do Acre por meio da história da borracha – a seiva que revolucionou a Amazônia. O vídeo retrata um capítulo da história de riqueza e miséria. Inicia retratando a descoberta da borracha pelos índios e através da revolução industrial houve o impulso para sua exploração. Mas quando se falava em qualidade e produtividade era a *Hevea brasiliensis* acriana a mais visada e valorizada no mercado nacional e internacional. Assim, o vídeo retoma a história do primeiro e segundo ciclo da borracha na Amazônia e a influência desse processo na constituição histórica do Estado do Acre. No documentário o historiador Marcos Vinicius Neves explica que a borracha refinada produzida no estado foi a grande responsável pelos contornos no atual mapa brasileiro. Pois, como o Acre só existe em decorrência da exploração da borracha, ela constitui a alma acriana. O território do Acre pertencia à Bolívia, assim suas terras eram totalmente desconhecidas, o mapa sequer demarcava os rios. Somente a partir de 1875 as primeiras explorações revelam *Hevea brasiliensis*, a partir daí a ocupação das terras acrianas pelos desbravadores nordestinos tomam um ritmo acelerado. Marcos relata que em 1880 os exploradores ocupam boca do Acre, em 1883 já estavam fundando a cidade de Xapuri. A exploração da borracha avançou pelas três vias hidrográficas existentes: O Rio Acre, O alto Purus e o alto Juruá. Em 1885, as terras bolivianas que hoje são o Estado do Acre já estavam todas ocupadas por brasileiros.

Assim, começam a disputa e os conflitos armados pela posse das terras. A primeira aventura de Luis Gálvez Rodriguez de Arias que juntamente com seringueiros e veteranos de guerra, propositalmente na data do aniversário da queda da Bastilha, fundou a independência do Acre. A segunda aventura foi a expedição dos boêmios baseado em interesse econômico da borracha e por um ideal de sociedade diferenciada, no qual poetas, boêmios e jornalistas saem de Manaus para manter viva a revolução depois do Gálvez. E, finalmente, a revolução de Plácido de Castro que pela última vez, retoma a independência do Acre. Afinal, o Acre tornou-se parte do território nacional brasileiro por meio do Tratado de Petrópolis em 1903. O

vídeo também retrata a importância do soldado da borracha na batalha da borracha no período da Segunda Guerra Mundial e sua valorização e reconhecimento nos dias atuais. Por fim, encerra mostrando o extrativismo da borracha nos dias atuais, no qual várias famílias vivem da renda da extração do látex nativo, por meio da produção de preservativos na Fábrica de Preservativos Masculinos – NATEX. O vídeo mostra os processos de produção da fábrica, enfatizando seu objetivo principal que é desenvolver a economia dos produtos da floresta e agregação de valor do látex dentro do estado, associado à política do Programa Nacional de Prevenção às Doenças Sexualmente Transmissíveis.

Após esse resgate histórico, cada integrante do grupo deveria compartilhar, no mesmo grupo formado para responder as questões iniciais, o que lhe chamou mais atenção dentre todas as informações apresentadas no vídeo. O grupo teria que discutir as impressões individuais e a relação entre elas e as questões respondidas inicialmente. Um dos membros do grupo teria que expor para o restante da turma as conclusões do grupo.

Ao avaliar as respostas foi possível observar que estudantes apresentavam um conhecimento satisfatório sobre o ciclo da borracha na Amazônia, e souberam fazer associações coerentes com a Segunda Guerra Mundial, pois enfatizaram que o Acre forneceu borracha para os Estados Unidos, quando a Malásia por questões políticas cortou o fornecimento de borracha para os americanos, entre outros conhecimentos relacionados com o contexto histórico do Acre.

Essas ideias são confirmadas por Ausubel, Novak, Hanesian (1980), quando dizem que a estrutura cognitiva é constituída pelas essências de ideias e na sua forma de organização. Para Ausubel (1963) a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação recebida pelo aluno relaciona de maneira não arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva, mas sim com os conhecimentos relevantes e substantivo de ideias, conceitos que já lhe é significativos para interagir com a nova informação. Surgindo então, o novo conhecimento a nova ideia.

Em continuidade, houve uma aula dialogada com o recurso do *Datashow*, para a construção dos conceitos de monômero, de polímeros e a classificação destes em naturais e sintéticos. E por fim, os estudantes construíam modelos tridimensionais da molécula de isopreno (2-metilbut-1,3-dieno) com bolas de isopor e palitos. Assim, puderam aprimorar os conhecimentos de geometria molecular e desenvolver habilidades manuais na construção do arranjo espacial molecular. Outra habilidade que pode ser desenvolvida é a da percepção

tridimensional de objetos desenhados em duas dimensões. Os alunos se mantiveram bastante envolvidos nas atividades, despertando um aprendizado dinâmico e criativo.

Observou-se no decorrer dessa primeira aula que os estudantes tiveram a oportunidade de crescer em conhecimentos curriculares, pois há o aprimoramento e enriquecimento de seus conceitos, esse envolvimento com as suas origens, o torna um cidadão responsável e comprometido com as questões sociais, e na busca de um mundo melhor.

#### 4.4. 2 – Segunda e Quarta Aula: Visitas aos Espaços Não Formais - Parque Capitão Ciríaco e a Fábrica de Camisinha Masculina - NATEX

A visita aos espaços não formais foi vista como um instrumento de aprendizagem, e para alcançar o objetivo de *Valorizar os contextos regionais e os saberes tradicionais das sociedades acrianas por meio da história da borracha no estudo de polímeros*, buscou realizar um planejamento dividido nas seguintes etapas:

##### Etapa 1 – Preparação pré visita.

- A visita aos espaços não formais foi planejada com o propósito de evitar contratemplos, por isso, foi necessário ir conhecer os locais com antecedência, com o objetivo de examinar o potencial do espaço no desenvolvimento de atividades com os alunos e conversar com os guias para determinar como seriam executadas as atividades. É também na oportunidade foi deixado agendado o dia e a hora da visita e combinou se os alunos poderiam fotografar o espaço.
- O transporte foi agendado com a UFAC para conduzir e trazer os alunos da escola ao espaço.
- Preparou-se um roteiro com instruções de comportamento e observações a serem feitas durante a visita, com propósito de direcionar a atenção dos alunos. Esse roteiro foi previamente discutido com os alunos.
- Os alunos foram orientados com relação aos objetivos, as atitudes e roupas apropriadas para a visita e a avaliação da atividade.
- Providenciou-se as autorizações para os pais dos alunos menores de idade assinarem.

##### Etapa 2 – Dia da Visita.

- Aguardou-se a chegada de todos os alunos e providenciou que assinassem a lista de presença;
- Enquanto aguardavam o início da explanação do guia sobre a exposição histórica e cultural do surgimento da cidade de Rio Branco, os alunos foram deixados livres para explorar o espaço e registrar as suas observações;
- Os alunos foram orientados para que participassem (ver, ouvir e perguntar) a explicação sobre a exposição.
- Os alunos foram orientados para que participassem (ver, ouvir e perguntar) da história pessoal do senhor Aldenor sobre a sua experiência como seringueiro e na sua demonstração de como sangrar a seringueira e defumar o látex. Os alunos também puderam experimentar sangrar a seringueira.

#### Histórico e a Caracterização o Parque Capitão Ciríaco.

O Parque Capitão Ciríaco é localizado no bairro seis de agosto, próximo ao centro de Rio Branco. Esse parque tem um grande valor histórico para a população acriana, pois pertenceu ao Capitão Ciríaco Joaquim de Almeida, um dos revolucionários que recebeu de Plácido de Castro a terra, em 1911, como premiação pela sua atuação na revolução Acriana. Hoje é um espaço de proteção ambiental e cultural com 4,6 hectares de área com aproximadamente 400 seringueiras. Um dos orientadores do parque é o senhor Aldenor da Costa Souza, um seringueiro que extrai e defuma o látex para os visitantes. O parque possui uma arborização regional, com museu a céu aberto que com uma exposição histórica e cultural do surgimento da cidade de Rio Branco. Durante a visita ao Parque, pode-se contar com o guia e responsável pelo parque, senhor David Júnior, que apresenta as principais exposições disponíveis meio às seringueiras. A primeira “do seringal a cidade” conta a origem do território Acriano e a importância da borracha nesse processo. A segunda “Rio Acre” mostra as histórias e as memórias da cidade de Rio Branco e a importância do Rio Acre para a formação da cidade e o lazer da população. Havia no local a Igreja da Nossa Senhora da Seringueira que tinha sido transferida para o parque depois na minissérie Amazônia de Gálvez a Chico Mendes, no entanto, ela havia sido demolida na semana da visita, pois estava oferecendo perigo aos visitantes.

### História Pessoal e Experiência de um Seringueiro

Os estudantes tiveram uma experiência única em sangrar a seringueira, observar o látex escorrer pelos cortes diagonais feitos nas árvores e observar o processo de defumação feito pelo seringueiro, o Sr. Aldenor, que relatou para os estudantes toda a sua experiência. Contou que nasceu no baixo Acre em 1943, e sua família migrou para a cidade de Cruzeiro do Sul. Filho de um seringueiro imigrante do Ceará com uma amazonense, porém seu pai deixou sua mãe e seus 11 filhos a mercê da própria sorte e para sustentá-los sua mãe teve que lavar roupa, ele e seus irmãos ajudavam sua mãe e cortavam seringa, e aos 18 anos assinou sua carteira de trabalho como seringueiro. Seu Aldenor é o extrativista do parque Capitão Ciríaco há treze anos, onde demonstra suas habilidades de seringueiro e sua sabedoria nos conhecimentos tradicionais. Descreve que se sente respeitado e valorizado pelos visitantes do parque e pela população em geral. O Sr. Aldenor também descreveu para os estudantes o seu dia de trabalho no parque, disse que começa a cortar seringa às quatro horas da manhã e corta em média 120 seringueiras, às 9 horas começa a colheita do leite e aproximadamente às 10 horas começa o processo de defumação no próprio parque. Explicou também, que existe o tempo certo de extrair o leite das seringueiras, que vai de maio até janeiro, no inverno ele corta somente em alguns dias, porque a seringueira precisa de descanso. A borracha produzida no Parque Capitão Ciríaco abastece algumas instituições que trabalha com artesanatos. O Sr. Aldenor encerra dizendo: *fui acostumado a trabalhar desde cedo e que em 70 anos de idade, eu e minha família tivemos a seringueira como o nosso “ganha pão”*.

Assim, a visita ao parque evidenciou *in lócus* a extração do látex e o seu processo de defumação, coisa de não seria possível em sala de aula.

### Visita a Fábrica de Preservativos Masculinos Xapuri – Preservativos- Natex

O outro espaço não formal explorado foi a Fábrica de preservativos masculinos Xapuri – Preservativos- Natex, procurou-se seguir a mesma lógica de planejamento, em especial na etapa 1 - preparação pré visita, que seguiu-se as mesmas orientações da visita ao parque Capitão Ciríaco.

### Etapa 2 – Dia da Visita

- Aguardou-se a chegada de todos os alunos na entrada da Fábrica de Camisinha, onde cada aluno assinou a uma lista de visitante;
- Antes de adentrar a sala de palestra os alunos tiveram alguns minutos livres para explorar o espaço externo da fábrica e registrar as observações necessárias;
- Fomos encaminhados a sala de palestras da fábrica para assistir um vídeo.;
- A explicação do guia de cada setor da fábrica foi observada com atenção;
- Cada etapa de processamento da borracha foi observada com atenção;
- As etapas de produção e controle de qualidade do preservativo foram observadas;

Após a visita os alunos responderam ao questionário que segue:

- Descreva suas principais impressões pessoais da Fábrica de Camisinha;
- Destaque o que mais lhe chamou a atenção? Por quê?
- Você observou investimentos em equipamentos e pesquisas;
- Qual a capacidade instalada é a produção anual de preservativos da fábrica?
- Qual o consumo médio anual de látex in natura?
- Qual a geração de empregos diretos na fábrica?
- Quais os benefícios econômicos para os seringueiros Acrianos a presença da Fábrica em nosso Estado?
- Quantas famílias de seringueiros envolvidas diretamente na coleta e fornecimento de látex.

#### O Histórico e a Caracterização da Fábrica de Preservativo Masculino Xapuri – Preservativos- Natex

A fábrica de preservativos masculinos Xapuri – Preservativos- Natex, situada na estrada da borracha, km 06 – Xapuri/AC. Esse empreendimento visa valorizar o potencial florestal do Estado do Acre, por meio da extração da borracha natural e o seu processamento industrial. Hoje é uma das principais fontes de renda para várias famílias de seringueiros que moram meio a floresta, desenvolvendo um potencial de sustentabilidade e preservando o ecossistema da região amazônica. Além de contribuir para o desenvolvimento econômico do município de Xapuri e do Estado, a fabrica também contribui na expansão das ações do

governo federal na prevenção de Doenças Sexualmente Transmissíveis – DST's, HIV/Aids e hepatites virais.

A fábrica é gerenciada pela Fundação de Tecnologia do Estado do Acre, com capacidade de produção anual de 90 milhões de preservativos e consumo médio de látex de 500.000 litros, gerando 160 empregos diretos e cerca de 700 famílias extrativistas de 30 seringais, localizados na reserva extrativista Chico Mendes e projetos do entorno da cidade. (folder da fábrica).

### Relato da Visita

Na entrada da Fábrica os estudantes foram recepcionados pelo guia responsável pela visita à fábrica e encaminhados a uma sala de vídeo, nesta sala, recebeu-se os cumprimentos da diretora a Sra. Dirlei Bersch, que explicou as normas da fábrica para a visita. A turma foi dividida em dois grupos e cada grupo foi acompanhado por um guia e o responsável de cada setor explicava o processo. A fábrica é dividida por setores: o setor 1 é do látex in natura – foi explicado todo o processo de armazenamento e coleta do látex do produtor; o setor 2 é a lavagem de bombonas; setor 3: a centrifugação; setor 4: armazenamento de látex centrifugado; setor 5: mistura com agentes de vulcanização. Em seguida passou-se para o processo intermediário, no qual é realizado o mergulho do molde da camisinha no látex vulcanizado seguido de secagem na estufa, esse processo é repetido por duas vezes. Explicaram que são realizados testes de amostras no laboratório, como meio de monitorar as etapas do processo produtivo. Os estudantes expressaram suas curiosidades por meio perguntas na etapa de controle de qualidade, no qual o preservativo é fixado em um suporte metálico em seguida aplica-se uma corrente elétrica que detecta os prováveis microfuros e o preservativo é automaticamente rejeitado. Na fase seguinte, os preservativos são lubrificados e embalados, e mais um teste de amostragem é realizado no laboratório, o preservativo é colocado em um recipiente com água e aplica-se vácuo durante 1 minuto, se houver bolhas, há vazamento na embalagem. Tudo isso com o propósito de garantir a qualidade do produto final. Enfim, os estudantes puderam presenciar todas as etapas de produção da fábrica de camisinha e observar quanto conhecimentos das mais diversas áreas são necessários para produzir um produto de qualidade.

Por meio desta visita, foi possível observar que os espaços não formais constituem-se em espaços privilegiados de conhecimentos onde é suscetível de ocorrer um envolvimento do

aluno com o ambiente e a temática estudada, a visita-aula ocorre de forma prazerosa e atrativa. Segundo Almeida e Terán (2011), a visita a esses espaços é uma estratégia para o processo de ensino e aprendizagem, pois corrobora com o conteúdo estudado em sala de aula. Além de envolver a integração das diferentes áreas do conhecimento (interdisciplinaridade) com a história, a química, a biologia, entre outras. Essa unificação, cooperação e troca de informação entre as disciplinas e os espaços não formais permitiram a efetivação e o êxito do processo de ensino e aprendizagem.

#### 4.4.3 – Terceira Aula: O Estudo de Polímeros na Perspectiva Dialógica e Atividade Prática – Construindo uma Geleca

Nesta aula também foi ministrada com a estratégia de uma “aula expositiva dialogada”, à medida que os conteúdos eram abordados, os estudantes eram instigados a participação, havendo um envolvimento de forma efetiva. Assim, a mediação ocorreu de forma a surgir novas discussões, reflexões e questionamentos acerca do processo de defumação da borracha, as equações que representam as reações de vulcanização para a transformação do látex em borracha, entrecruzamento das cadeias poliméricas, suas aplicações no cotidiano e os polímeros e o meio ambiente. E sempre levando em consideração os conhecimentos prévios.

A seguir serão relatados os contextos, conceitos e processos químicos considerados de maior relevância na abordagem sobre o assunto polímeros.

##### Processo da defumação da borracha

Para explicar o processo químico da defumação da borracha retomou-se de forma rápida o processo realizado pelo Sr. Aldenor no parque Capitão Ciríaco. Explicou-se que sendo a borracha natural um produto do processo de coagulação do látex (líquido branco com 35% de material elástico) extraído da seringueira – *Hévea brasiliensis*, sua extração se fez mediante incisão no troco da árvore, com uma faca de lâmina afiada e acabada em ganchos, denominada cabrita ou faca malásia. O corte é diagonal, para facilitar o escoamento do látex, e a espessura desse corte é de aproximadamente 6 milímetros. A altura específica para o corte vai de 1 m a 1,5 m do solo. Após o corte, são fixadas pequenas canecas na extremidade inferior do corte, e após algum tempo o látex é recolhido e levado para ser defumado.



Para realizar a defumação o Sr. Aldenor utilizou uma casa de palha chamada de tapiri, que continha um defumador, cujo elemento essencial utilizado era um pau roliço que media aproximadamente 2 metros, e fixado em seu meio uma porção do látex coagulado. Em um buraco no chão foi colocado fogo, que foi alimentado com madeira na forma de gravetos e coquinho ouricuri, com intuito de produzir uma espessa fumaça proveniente da queima da madeira que contém o ácido pirolenhoso (figura 1). Deste modo, Sr. Aldenor foi girando esse pau sobre a fumaça produzida e gradativamente ele ia banhando a porção inicial do látex, até que o látex em contato com a fumaça (dispersão coloidal composta de resíduos do ácido pirolenhoso que flutua devido o ar quente) se transforma em borracha. Portanto, a polimerização do látex, conhecida popularmente como coagulação, ocorre devido ação do ácido pirolenhoso contido na fumaça.

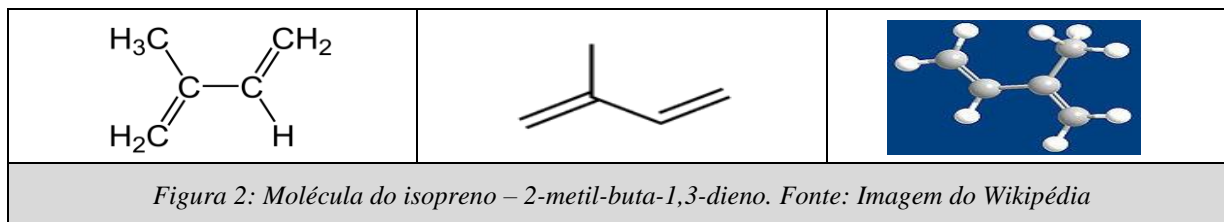


Também foi explicado para os estudantes outro processamento da borracha: a coagulação química usando ácido acético. Desta forma, a borracha se separa do líquido na forma de uma massa pastosa, em seguida essa massa é moída, fundida/amolecida e homogeneizada, para assim remover contaminantes e secar.

#### Breve histórico dos polímeros

Buscou-se fazer uma retrospectiva da história dos polímeros. O estudo da estrutura química da borracha inicia a partir de 1826, quando Faraday determina fórmula do isopreno

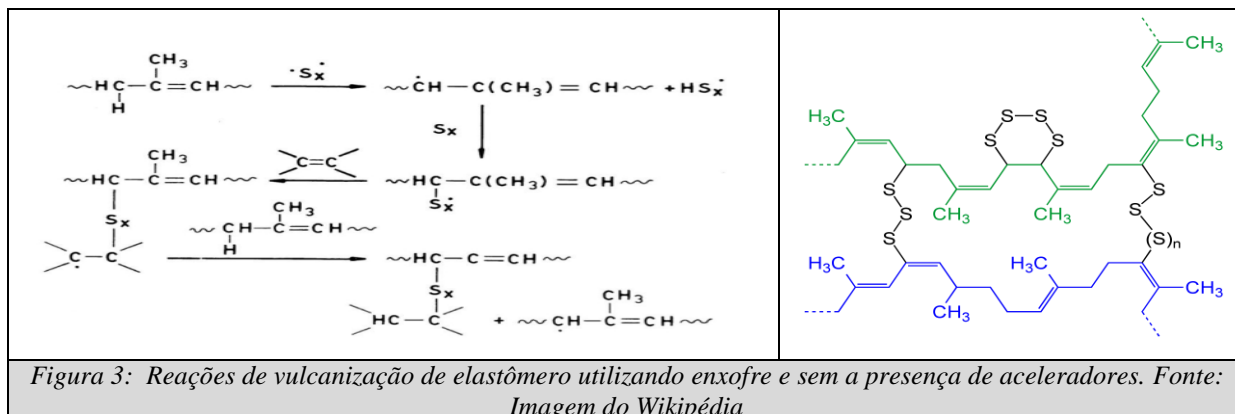
(figura 2) e identifica como um dos principais componentes do produto da pirólise da borracha.



Somente entre os anos de 1879 e 1882 Bouchardt realiza a polimerização do isopreno em laboratório, obtendo assim um produto com propriedades semelhantes à borracha. A partir daí a indústria pneumática dá um salto extraordinário e a borracha passa a ocupar um lugar de destaque na civilização moderna.

Assim sendo, após conhecer a composição e a síntese da borracha, se esclarece que a borracha é um polímero, que tem como unidade básica o isopreno. Polímeros (poly = muitas; meros = partes) são macromoléculas, constituídas por um número de repetições de moléculas menores denominadas de monômeros (mono = um). Com propriedades e características próprias, e de elevada massa molecular. A reação que forma o polímero é chamada de polimerização, se baseia num mecanismo que une estruturas monômeras por meio das interações intra e intermoleculares. A polimerização efetua-se pelos métodos de adição e condensação.

A borracha se diferencia dos demais produtos por suas características, pode ser esticada sem se romper, e ao sofrer uma determinada força, se adapta facilmente o novo formato, e quando essa força cessa a borracha retoma a sua forma inicial. Essas condições são possíveis porque a borracha passa por um processo chamado de vulcanização, que consiste em submeter à borracha a altas temperaturas e pressão para que reaja com o enxofre, produzindo redes de ligações cruzadas (pontes de dissulfetos) entre as cadeias do poli-isopreno. Conforme mostra a figura 3:



Esse processo foi descoberto por Charles Goodyear em 1839, que, de forma acidental, deixou cair enxofre em um recipiente contendo borracha quente e observou que a borracha se tornou imune às mudanças de temperatura, tornando-se mais resistente. Batizou esse processo de vulcanização em homenagem ao deus do fogo, Vulcano. Somente em 1844 Goodyear conseguiu patentear a sua descoberta.

Além disso, buscou-se classificar os polímeros quanto à sua origem, que podem ser naturais ou sintéticos. Quanto à sua composição, homopolímeros (formado por um único tipo de monômeros) e copolímeros (formado por mais de um tipo de monômeros). Quanto ao seu comportamento podem ser classificados em termoplástico (passam pelo processo de fusão e solidificação quantas vezes forem necessários) e termofixo (infusíveis).

### Aplicação no cotidiano

Buscou-se destacar para os estudantes a importância dos polímeros para a sociedade moderna, e que sua utilização serve de parâmetros de capacidade de desenvolvimento tecnológico de um país. Hoje são conhecidos em torno de 60 mil polímeros diferentes e sua ampla aplicação se deve à diversidade de suas propriedades físico-químicas. Como, por exemplo, poliacetato de vinila – PVA, usado na fabricação do chiclete que apresenta características meio rígidas em temperatura ambiente, no entanto quando mascado amolece, pois o PVA amolece em temperaturas mais altas, que é o caso da temperatura interna da boca.

Também destacou a utilização de outros termoplásticos, utilizados na produção de embalagens, tubulações, eletrodomésticos, entre outros. Já os termofixos são utilizados como baquelite ou novolac, empregado na fabricação de cabos de panela, pois não derrete sob altas temperaturas. No caso das fibras, foram citados como exemplos a lycra e o nylon, muito

utilizados em materiais de vestuário, pois apresentam resistência mecânica e impermeabilidade.

### Polímeros e o Meio Ambiente

Nesta temática a aula se tornou mais calorosa. Pois houve um diálogo de ideias em torno da problemática dos plásticos como lixo. A abordagem da temática inicia com contextualização dos plásticos na sociedade moderna. Pois em meados século XIX iniciou-se a revolução dos plásticos, com a modernização as embalagens começam suprir as necessidades industriais, pois apresenta leveza (baixa densidade), durabilidade, flexibilidade e resistência a vários tipos de degradação (fotodegradação, quimiodegradação e biodegradação). Alguns tipos de plásticos necessitam de séculos para se decompor. Foi a partir daí que começaram os problemas, pois a durabilidade dos plásticos é uma vantagem para a indústria e desvantagem para o meio ambiente. Antes da “era dos plásticos” as embalagens de sólidos eram papéis e papelão, e para os sólidos eram latas e vidros. No caso dos refrigerantes as garrafas eram retornáveis.

Entretanto, as substituições dessas embalagens de plásticos são consideradas viáveis para muitos estudiosos, pois estes materiais apresentam mais volume e peso no transporte e tratamento do que os polímeros. Em contra partida, há preocupação com o uso indiscriminado dessas embalagens, pois transformou a sociedade moderna na “sociedade dos descartáveis” que se caracteriza pelo uso prático, rápido e indiscriminado de produtos, que são facilmente substituídos por outros. Acarretando uma série de malefícios para o meio ambiente, como: o entupimento de bueiros - que podem causar enchentes, grandes quantidades resíduos plásticos em lixos e os impactos dos plásticos nos ecossistemas marinhos.

No decorrer da aula foram discutidos os impactos dos plásticos nos oceanos e nos animais e na tentativa resolver o problema os estudantes apresentaram argumentos, tais como: educação ambiental, redução do consumo, reutilização e reciclagem. Destacaram que a sociedade precisa assumir uma postura racional e responsável com o meio ambiente. Os estudantes citaram como exemplo, o uso de copos descartáveis pelas escolas, empresas e consultório, que se configura em desperdiçar matéria prima em alguns segundos, que esses copos podem ser substituídos pelos de vidro para ser reutilizado quantas vezes forem necessários, também refletiram sobre o custo e benefícios do uso dos descartáveis e o ciclo de vida desses materiais. Assim, chegou-se a conclusão para alcançar um desenvolvimento social

sustentável em relação ao meio ambiente tem-se que mudar a postura da sociedade em relação ao uso de materiais descartáveis para uso de materiais duráveis.

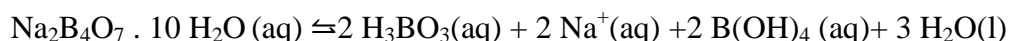
### Atividade Prática – Construindo uma Geleca

Formaram-se os mesmos grupos da atividade anterior, com o intuito de promover a interação entre eles. Foi entregue um roteiro “Fazendo uma Geleca – Bórax” (apêndice C), e com uma metodologia mais diretiva, no qual os estudantes realizaram os procedimentos em grupos, e em conjunto as análises dos resultados, para que todos pudessem chegar as conclusões experimentais pertinentes.

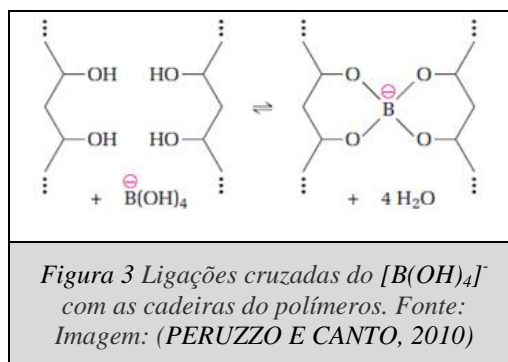
Nesta atividade, objetivava-se demonstrar a modificação da estrutura de um polímero (poliacetato de vinila –PVA) adicionado um ligante para promover o entrecruzamento (bórax) a fim de associar aos conteúdos trabalhados, especificamente a vulcanização da borracha.

Mas, o que seria uma geleca? Segundo Peruzzo e Canto (2010), consiste em uma massa colorida com desempenho de fluido cuja viscosidade é inconsistente, muito utilizado pelas crianças como brinquedos.

No desenvolvimento da prática, aproximadamente 5g de bórax foram dissolvidos em 50 mL de água filtrada para formar uma solução. O bórax (tetraborato de sódio deca hidratado -  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) é dissociado em água com formação do ânion borato ( $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$ ) conforme o equilíbrio químico discriminado abaixo:



Deste modo, quando o borato  $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$  é adicionado à cola branca (polímero), ele estabelece ligações com a cadeia do poliacetato de vinila de modo a deixar o polímero mais enrijecido, pois as moléculas de água ficam retidas, e as moléculas do borato atuam como ligantes cruzados entre as cadeias do polímero (figura 4).



Conforme Peruzzo e Canto (2010), essas ligações cruzadas ficam constantemente se rompendo e se formando, dando a característica ameboide da geleca, ou seja, o comportamento elástico da geleca deve-se a união entre as cadeias, e seu consequente rompimento das ligações cruzadas e o seu restabelecimento novamente.

Nessa atividade os estudantes se mantiveram ativos, possibilitando uma aproximação do saber científico com os fenômenos de nosso cotidiano como a vulcanização do látex. A experimentação associada à aula teórica é essencial para um bom ensino de química, pois permite a interação entre o professor, estudante e o conteúdo abordado.

E por fim, foi distribuída a unidade 27 do material didático (USBERCO E SALVADOR, 2006 p. 620 a 630), e solicitou-se que os estudantes resolvessem em casa os exercícios propostos no referido material. O livro didático é um instrumento de comunicação pedagógica essencial e indispensável ao aprendizado.

#### 4.4.4 – Quinta Aula: Apresentação das Impressões dos Grupos nas Visitas aos Espaços não Formais

Neste encontro os alunos expuseram suas impressões na forma de seminário sobre as visitas aos espaços não formais Parque Capitão Ciríaco e Fábrica de camisinha Masculina Natex. Organizaram-se em seus respectivos grupos e partilharam o que consideraram de mais importante e significativo para o grupo durante as visitas a estes espaços, buscando associar com os conhecimentos curriculares. Na dinâmica da apresentação para os colegas, os grupos se organizaram de forma que cada integrante pudesse expor suas ideias e relatar suas impressões.

Num segundo momentos os estudantes construíram um texto dissertativo sobre as suas impressões em participar do projeto, como meio de reconhecimento da própria cultura, bem

como aprender o conteúdo de química “polímeros” que pode ser estudado na valorização dos saberes tradicionais Acrianos (apêndice D).

#### 4.5 Análise e Discussão do Questionário Inicial

Utilizou-se um questionário inicial (Apêndice B) com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios sobre os saberes tradicionais acrianos e se os estudantes se sentiam parte dessa construção histórica.

Ao analisar as respostas, observou-se que a maioria dos estudantes conhecia parcialmente a história dos ciclos da borracha na Amazônia, pois relataram fatos da história acriana com bastantes detalhes. Como podemos ver na resposta a seguir:

*Sim , o ciclo da borracha aconteceu duas vezes, porem, com mais intensidade no 1º ciclo, onde a descoberta levou a migração dos nordestinos, enganados pela promessa de riqueza e vida boa, foram trazidos para o Acre onde já chegavam endividados pelos custos da viagem juntamente com a alimentação, depois de chegarem no Acre tinham que pagar as ferramentas para o corte e outras coisas e isso acarretava uma dívida enorme que somente aumentava e nunca conseguiam pagar, e quando alguns estavam perto de pagar , o seringalista (dono do seringal) trazia produtos da cidade com o objetivo de gastarem e aumentar a divida mais ainda e assim eram escravos por dívidas. O seringueiro cortava e coletava durante a madrugada, e no final da tarde, então levava o látex á casa de “defumação” e depois, era levada para ser pesado pelo seringalista, que trocava pelos produtos que procurava, o seringueiro levava a borracha para as “casas aviadoras” onde lá ele vendia e depois a borracha era vendida para os Estados Unidos. A borracha que sustentou a economia do Brasil.*

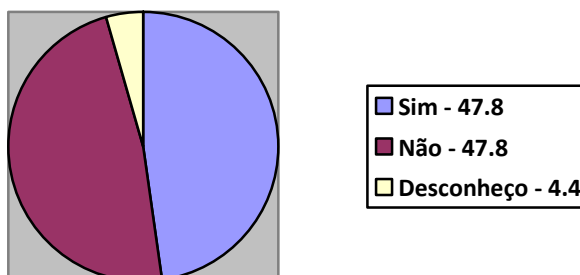
Também constatou-se que os estudantes, em sua maioria, sabiam descrever parcialmente o processo de extração da borracha pelos seringueiros. Conforme comprova a resposta abaixo:

*O seringueiro faz o uso de um instrumento denominado machadinha e com esta desfere golpe em uma seringueira (arvore) e com um vasilhame recolhe o látex. Posteriormente o látex vai para a casa de defumação e neste processo produz-se pelota de borracha.*

Porém, quando perguntado “Qual a relação entre o Acre e a Segunda Guerra Mundial?” poucos estudantes conseguiram explicar que o Japão controlava grande parte da produção de borracha asiática e que deixou de fornecer borracha para os Estados Unidos.

Fazendo surgir então, o acordo entre o Brasil e o EUA para produção da borracha na Amazônica. Surgindo assim, a saga dos Arigós – os soldados da borracha.

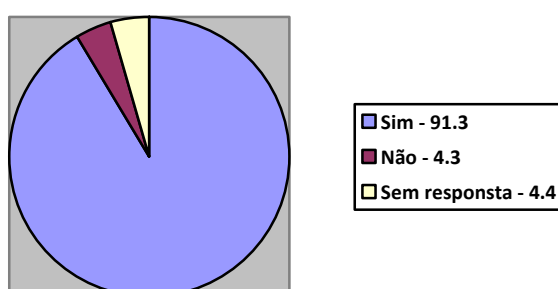
O gráfico 1 apresenta os resultados decorrentes da questão 4: “Em sua família, há seringueiros?” os quais ficaram distribuídos da seguinte forma:



*Gráfico 1: Seringueiros na família dos estudantes participantes da pesquisa*

Com o intuito de comprovar se os estudantes tinham algum conhecimento sobre o conteúdo curricular alvo desse projeto, perguntou, qual a sua opinião sobre polímeros, qual a sua utilidade e onde estão presentes no cotidiano. Como era de se esperar, nenhum estudante conseguiu conceituar polímeros, Pois ainda não tinham estudado o referido conteúdo. No entanto, alguns associaram a borracha, acredita-se que foi por dedução.

Por fim, perguntou se eles achavam importante conhecer a cultura da sua região. Os resultados são apresentados no gráfico 2:



*Gráfico 2: Opinião dos estudantes sobre a importância de conhecer a cultura de sua região*

Percebeu-se que a temática escolhida fazia parte das origens dos estudantes, por isso, houve uma maior facilidade em responder algumas questões, como também, observou a necessidade de aprofundamento em alguns assuntos relacionados à história da borracha no Acre, e o aprendizado do conteúdo curricular de polímeros.



#### 4.6 Análises e Discussão dos Textos Dissertativos

Este texto é fase da análise textual discursiva das informações contidas nas redações construída pelos discentes sobre as suas impressões em participar do projeto: “Saberes Tradicionais: A História da Borracha no Estudo de Polímeros” (apêndice D). Como meio de reconhecimento da própria cultura, bem como aprender o conteúdo de química “polímeros” que pode ser estudado na valorização dos saberes tradicionais Acrianos.

Foram examinados 28 textos dissertativos e em alguns desses textos apresentaram um título um tanto inusitado como: *A química por de trás da faca de corte; A Árvore da Ordenha; Dos livros para o cotidiano; O polímero do Acre; Cultura e Polímeros; Cultura e Aprendizado*. Percebe-se que os estudantes apresentaram criatividade, sendo capaz de fazer associações do cotidiano com a temática trabalhada. Observou-se também, que houve uma transformação do conhecimento tácito (conhecimento pessoal e implícito) para o conhecimento explícito (conhecimento formal), sendo os dois conhecimentos complementares, e fazem surgir a inovação (NONAKA E TAKEUCHI, 1997) e (POLANYI, 1958). Ainda segundo os mesmos autores, nesse momento o estudante organiza seu conhecimento, pois o tácito é compartilhado por socialização, de forma que possa ser sistematizado por externalização, para assim ser compreendido dentro de seus modelos mentais “aprender fazendo”, de modo que haja a combinação que é o processo de disseminação do conhecimento explícito. Assim esse conjunto organizacional do conhecimento permitiu que os estudantes pudessem formar um ponto de vista sobre os saberes tradicionais associando ao conteúdo de polímeros.

Os estudantes relataram que durante as últimas cinco aulas foi possível conhecer a história acriana com base no assunto de polímeros, pois puderam rever a história dos ciclos da borracha, por meio do movimento migratório dos nordestinos para o Acre, e como essa borracha sustentou a economia brasileira no período da Segunda Guerra Mundial, e também que a borracha se configurou como a válvula propulsora para que o Estado do Acre se tornasse brasileiro.

As atividades desenvolvidas durante a execução do projeto foram: vídeo - Viagem pela Amazônia: Apogeu e Queda da Borracha na Amazônia, aulas dialogadas, aulas expositivas, construção da molécula da borracha natural – isopreno com bolas de isopor e palitos, atividade prática: construindo uma geleca com bórax, e as visitas aos espaços não

formais: Parque Capitão Ciríaco e Fábrica de Preservativos Masculinos – NATEX. Dentre todas essas atividades as que mais se destacaram nos textos produzidos pelos discentes foram às visitas aos espaços não formais e as atividades práticas.

As atividades práticas: fazendo uma “geleca” com bórax e a construção da molécula de isopreno com bolas de isopor e palitos se caracterizou para os estudantes como um momento de entretenimento, no qual puderam aplicar seus conhecimentos teóricos aliados a curiosidade e ao envolvimento de obter um resultado desejável. Como também, uma análise crítica, que se configurou de suma importância no fazer pedagógico, como por exemplo, alguns alunos sugeriram que ao invés de ter usado bolas de isopor e palitos, teria sido mais interessante usar bolas de jujubas, pois depois da atividade, eles poderiam comer. Enfim, observou-se que os alunos visualizaram mais facilmente a geometria molecular do isopreno, sendo possível compreender melhor a aplicação de modelos moleculares, que por sua vez, puderam promover várias interpretações na descrição das estruturas e propriedades da química. Como também associaram a adição do bórax na produção da geleca com o processo de vulcanização pela adição do enxofre ao látex. Que faz certo sentido, tendo em vista que as cadeias de polímeros que formam a cola branca – poliacetato de vinila (PVA) deslizam umas sobre as outras, favorecida pela a água presente nela, ocasionado à viscosidade presente na cola. No momento que se adiciona o bórax ao polímero PVA sua rigidez é aumentada em decorrência entrecruzamento de cadeias, impedindo que as cadeias poliméricas deslizem.

Já o látex obtido da seringueira quando precipitado torna-se viscoso que é a borracha natural, sua utilização é limitada, pois em dias quentes é pegajosa, e em dias frios é dura e quebradiça. Mas quando a borracha natural é aquecida com enxofre, ocorre entrecruzamento formado por dissulfetos ou polissulfetos, produzindo uma maior resistência a variação de temperatura e a microrganismos. .

Os estudantes enfatizaram com bastante entusiasmo que durante a visita ao Parque Capitão Ciríaco puderam associar a teoria trabalhada em sala de aula com a prática, como foi o caso de ver a extração do látex, a coleta e o processo de defumação feito pelo Sr. Aldenor da Costa. Os estudantes observaram que a borracha que o Sr. Aldenor já tinha produzido, em dias quentes, como era o caso do dia da visita que a temperatura ambiente variava entre 32 a 35°C, a borracha apresentava características mais mole e um pouco pegajosa e o Sr. Aldenor fez a observação que em dias frios ela se torna dura e quebradiça. Assim os alunos associaram aos conceitos estudados sobre o processo de vulcanização descoberto por Charles Goodyer. Também relataram a explicação do guia, que fez a contextualização histórica da cidade de Rio

Branco - fundada no dia 28 de dezembro de 1882, as margens do seringal “volta da empresa” e que em 1908 a 1940 - a cidade foi dividida em dois distritos, os primeiros trinta anos o povoado se concentrava a margem direita do rio. Com a nova organização do território, constitui-se à margem esquerda da cidade de Penápolis. Destacou a importância social do Rio Acre, enquanto espaço de lazer e entretenimento, na década de 80 e 90. E como a sua paisagem cultural que constitui as histórias e memórias da cidade de Rio Branco.

Já em relação à visita a Fábrica de Preservativos Masculinos - NATEX, os estudantes relataram a palestra inicial explicando a forma de extrativismo realizado pela fábrica, que atende atualmente em torno de 700 famílias, que vivem da renda da coleta do látex, e ainda, valoriza o potencial florestal do Estado. Também destacaram as etapas do processo de produção: inicia-se com o preparo do látex e a estocagem, que no caso da NATEX não foi repassado por questões de segurança. No entanto, sabe-se que para se obter um látex elástico e resistente é necessário realizar o processo de vulcanização, que consiste em adicionar um percentual de enxofre, e submeter a altas temperaturas. Em seguida, os moldes de preservativos são imersos no tanque contendo o látex e passa por uma estufa, para secar, e esse processo é repetido mais uma vez. Ainda no molde forma-se a bainha. Mergulhou-se a camisinha ainda no molde em uma solução, para retirar algumas impurezas. Nas etapas seguintes são realizados vários testes como: teste de furo, no qual uma corrente elétrica é aplicada sobre a camisinha, se caso a corrente elétrica passe na superfície da camisinha, é porque existe furos, e automaticamente ela é descartada para uma caixa apropriada, que já picota a camisinha. No próximo passo a camisinha é lubrificada e embalada. Novamente é realizado outros testes de qualidade como insuflar a camisinha para análise de pressão e volume.

Os estudantes concluíram que a NATEX, é bem mais do que uma indústria sem fins lucrativos, representa uma valorização da cultura dos seringueiros e ainda atua na prevenção das DST's e controle de natalidade.

Nos textos os estudantes também destacaram que nos últimos anos houve uma mudança drástica na natureza em decorrência a poluição introduzida no meio ambiente pelos plásticos (polímeros). Usaram a expressão “Mundo dos Plásticos” para enfatizar a dependência que a sociedade tem por esses polímeros, que tem seus prós e contra. Também enfatizaram as discussões sobre as utilizações conscientes de produtos plásticos, como por exemplos sacolas, embalagens plásticas, entre outros. Com a revolução do uso de embalagens, devido algumas vantagens como: o baixo custo, impermeabilidade, flexibilidade e resistência. Assim, foram

substituindo gradativamente antigas embalagens como papelão, latas e o vidro. O uso indiscriminado desses polímeros tem causado preocupação em escala mundial, além de poluir rios, lagos e oceanos, polui também solo. Os estudantes citaram como exemplo, as consequências drásticas da poluição destes polímeros nos oceanos que formam enormes ilhas no Oceano Pacífico, e são responsáveis pela morte milhares de aves e mamíferos marinhos. Os estudantes mostraram seu senso crítico cobrando responsabilidade das autoridades competentes por essa situação lamentável, e que cada cidadão não pode ignorar essa situação. E citaram como exemplo de reportagem do Fantástico exibida no dia 31/08/2014, em que um adolescente holandês, na época com 16 anos, criou um sistema de limpeza de polímeros nos oceanos. Um garoto que busca fazer a diferença no mundo, e ajudar a vida marinha nos oceanos. O adolescente relatou que tudo começou quando estava mergulhando na Grécia, há cinco anos e viu que havia mais plástico do que peixes na água. Depois de um ano teve sua ideia inovadora, descobriu um método para limpar a metade do lixo dos oceanos pacífico em dez anos. E conseguiu mobilizar pela internet milhares de pessoas, inclusive cientistas e professores universitários. Hoje lidera uma equipe de 100 pessoas e recebe o apoio de gente de 150 países. Boyan construiu um gigantesco coletor na forma da letra “V”, sem sistema de redes para não prejudicar os animais marinhos, que podem transitar normalmente por baixo do tubo. O plástico é empurrado pelas correntes marítimas e se acumula no vértice desse “V”. Uma esteira movida a energia solar, que puxa esse plástico para um depósito. Um navio recolhe esse material a cada 45 dias. E ainda mostrou que esse plástico coletado dos oceanos pode ser convertido em óleo, saboneteira e outros produtos, ou seja, é possível obter uma rentabilidade maior do que custa a limpeza dos oceanos. O Jovem finalizou a entrevista dizendo “*Espero que um dia a gente possa nadar e encontrar mais peixe do que plástico. Vai ser ótimo*”. (Fantástico exibida no dia 31/08/2014-<http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2014/08/jovem-reune-r-45-milhoes-para-retirar-plasticos-dos-mares-do-planeta.html>).

Nas dissertações, os estudantes também solicitaram das autoridades competentes políticas públicas para reciclagem e reutilização dos polímeros como meio de minimizar a poluição. Como por exemplos: coleta seletiva, conscientização social sobre o uso excessivos de embalagens e investir na pesquisa de plásticos biodegradáveis.

Acredita-se que os espaços não formais aguçaram a percepção e curiosidade dos estudantes, motivando-os para a aprendizagem dos conteúdos trabalhados, pois após as aulas surgiram novas perguntas e alguns buscaram informações por conta própria, na busca de

compreender algumas indagações surgidas durante a visita a NATEX que se caracterizava segredo de fábrica. São várias as potencialidades dos espaços não formais – Parque Capitão Ciríaco e Fábrica de Preservativos Masculinos, como locais para promoção efetiva da Educação Científica e Cultural, pois propiciaram aos estudantes o resgate dos saberes tradicionais dos seringueiros e proporcionaram a visualização dos fenômenos químicos presentes nas ações do cotidiano desses espaços, assim possibilitando uma formação mais integral, que eles sejam capazes de pensar, refletir e propor soluções para os problemas do dia-a-dia, ou seja, uma formação de valores e consciente de seu papel nas mudanças sociais. Enfim, as contribuições dos espaços não formais são imensas para o processo de ensino e aprendizagem, pois amplia-se o ganho cognitivo por meio da aprendizagem significativa.

#### **4.7 A Visão dos Estudantes de Ensino Médio sobre os Saberes Construídos na Execução do Plano de Aula.**

Um dos aspectos apontados nos depoimentos relaciona-se à importância da realização do projeto para o conhecimento da história do Acre, as origens da cultura acriana, como também o conhecimento curricular. Esses depoimentos nos permitem observar os conhecimentos vivenciados pelos estudantes foram construídos pela interação, como diz Maturana (2004) aprende-se vivendo e vive-se aprendendo.

*(...) O projeto foi importante no entendimento de nossas origens e identificação cultural do nosso estado, e para entender a economia local, pois a fábrica de camisinha – NATEX, serve de renda para várias famílias em Xapuri(...)*

*(...) conhecer a origem de nossa cultura é importante, pois este conhecimento diz muito sobre o que somos hoje(...)*

*(...) a importância do projeto na obtenção de conhecimento da história do estado o Acre, como também o conhecimento químico, no estudo da borracha por meio dos polímeros (...)*

*(...) a importância do látex para a economia do Estado tanto no passado como nos dias atuais, tendo em vista as 700 famílias que vive da extração para manutenção da fábrica de camisinha(...)*

A valorização dos conhecimentos tradicionais por meio da cultura dos seringueiros da Amazônia permitiu-nos pensar novas formas de ensinar química, por meio do diálogo entre os saberes científicos e tradicionais, além de aborda a importância de conhecer a cultura local

associado aos conhecimentos químicos como forma de estimular o interesse dos estudantes pela disciplina e desfazer os preconceitos. Assim os estudantes revelaram em seus depoimentos os seguintes fatos:

*(...) O conhecimento adquirido de forma empírica e tratado como um bem atávico histórico e econômico para muitas sociedades; ainda, não recebem o devido respeito e reconhecimento de seu valor científico propulsor de grandes avanços da ciência, todavia, tal realidade pode ser evidenciada, com o avanço do estudo da química e a produção de materiais sintéticos como a borracha que tiveram o precursor o látex da seringueira Amazônica(...)*

*(...) Que nós possamos ver o valor dos seringueiros, pois são o início de nossa história do Acre, que passaram por dificuldades nos seringais, como doenças da região, além de ter que se proteger dos animais selvagens e proteger sua família (...)*

*(...) Entendi que a fábrica NATEX é bem mais que um meio de conseguir dinheiro, representa também a valorização da cultura do seringueiro e para um meio de controle de natalidade, planejamento familiar na sociedade (...)*

As metodologias no ensino de química precisam ser impulsionadas a transformação e formando indivíduos críticos e reflexivos. Desta forma, buscou-se inovar a prática em sala de aula e reforçar a ideia que a melhor maneira de promover a aprendizagem é associar os saberes do cotidiano dos estudantes com os conteúdos curriculares e buscar os espaços não formais os subsídios pedagógicos. Para Devid Ausubel (1982), somente duas condições básicas para que a aprendizagem significativa aconteça: a primeira é que o estudante queira aprender e a segunda é que o conteúdo a ser aprendido seja significativo para o estudante. Assim, os relatos abaixo demonstram a percepção dos estudantes sobre o processo de ensino e aprendizagem:

*(...) O projeto abriu nossos olhos para um olhar diferente e um aprendizado mais dinâmico, e o uso da interdisciplinaridade entre a química e a história nos fez refletir sobre o atual estado de economia do Acre, ou seja, as riquezas que foram embora com a borracha. Projetos assim devem ser feitos com mais frequência, visto que proporciona ao aluno mais saberes e reflexões (...).*

*(...) Usar a história da borracha para facilitar a compreensão do assunto de polímeros foi muito legal, pois relacionando o conteúdo teórico em sala de aula, com a prática e bem melhor de entender o assunto. Por exemplo, no Parque Capitão Ciríaco quando o Sr. Aldenor extraiu o látex da seringueira, logo relatei o látex a sua forma molecular. Foi ainda mais interessante observar as características que são adquiridas ao látex, maior resistência ao*

*látex ao calor e ao frio da borracha vulcanizada nas etapas de processamento da fábrica de camisinha(...)*

*(...) O presente projeto depreendeu conhecimento desde o seringueiro a fábrica de camisinha NATEX. Assim, forçou os alunos a associarem conhecimentos adquiridos em sala de aula com os observados em campo. O processo de aprendizagem foi facilitado e os conteúdos fixados com êxito. Logo, a interdisciplinaridade no ensino de química devem ser cada vez mais fomentado e estendido a todo o conteúdo do ensino médio (...)*

*(...) Reconhecer a cultura e suas origens para aliar ao estudo em sala de aula (...)*

*(...) O estudo em sala de aula deve ser bem mais do que usar meramente o livro, pois os alunos não veem muita importância no estudo de polímeros, ensinado assim. Mas por meio de um reconhecimento histórico da borracha, que é um polímero, fica mais interessante. Portanto, aliar o reconhecimento da própria cultura e aprender o conteúdo tanto sobre polímeros, como outros transmitidos em sala de aula (...)*

*(...) A participação no projeto foi legal e importante, pois possibilitou ver de perto tanto o processo de extração da borracha quanto a industrialização e quanto isso é importante para a região. Como também os processos químicos visualizados no processamento e moldagem da borracha (...)*

*(...) Percebi o quanto é importante o conhecimento a respeito de nossa cultura, e para melhorar o aprendizado sempre é bom abandonar o tradicional da sala de aula, e observar na prática o assunto ou estudo, quando na sala de aula ocorre uma aula diferente, mais prática, como ocorreu com a geleca que fizemos com a cola(...)*

*(...) O projeto foi de imensa importância, pois com essa atividade podemos sair da teoria dos livros, da sala de aula, e ver como é feita a extração do látex da seringueira até a fabricação da camisinha na empresa NATEX (...)*

*(...) Enfim, o projeto se fundamentou em quebrar preconceitos a respeito da história e da cultura acriana, assim adquirimos conhecimentos e paradigmas foram rompidos (...)*

*(...) Sabíamos a história da borracha, mas não que ela podia ser aplicada ao estudo dos polímeros através de sua estrutura, assim como em toda química (...)*

*(...) O projeto trouxe para os alunos uma melhor compreensão e valorização de sua cultura, bem como uma forma diferente de aprendizagem no conteúdo de química, mostrando que não é necessário está dentro de uma sala de aula para ter um entendimento do assunto, aqui referente os polímeros (...)*

*(...) a metodologia utilizada no projeto foi eficaz, pois relacionou o estudo de polímeros a borracha e as raízes acrianas (...)*

*(...) O estudo da química em conjunto com a história da borracha pode ser um meio para abranger cada vez mais nosso conhecimento (...)*

*(...) Durante as aulas tive a oportunidade de conhecer mais do papel do látex na região Amazônica e toda a aprendizagem teórica sobre a borracha pode ser visto na prática em aulas realizadas em locais de extrema importância (...)*

*(...) O conhecimento empírico é precursor do científico. Para entender os aspectos culturais de um povo em toda a sua complexidade é necessário um resgate dos saberes tradicionais. Desta forma, qual a melhor forma de trabalhar os conteúdos relacionados a polímeros, no ensino médio, se não os aliados aos conhecimentos de história do Acre e as propriedades químicas do látex (...)*

Diante do exposto, para uma aprendizagem significativa é necessário estabelecer construção entre os conhecimentos prévios com o novo conhecimento. Ensinar não é apenas expor, mas especialmente incentivar o estudante a pensar, interpretar e tomar decisões, assim como afirma Piaget (1994) o estudante constrói e regula sua estrutura cognitiva na proporção que vai aprendendo, por meio de um processo contínuo de abstrações reflexivas e equilibrações, baseando-se e suas necessidades e estímulos do meio. Para ele, o conhecimento surge da percepção do estudante em relação ao objeto na medida em que ele age sobre ele, mudando-o conforme a sua necessidade.

#### **4.8 Análises e Discussão das Respostas do Questionário Final**

Com a finalidade de averiguar a eficiência da metodologia aplicada na turma de 3<sup>a</sup> ano do Colégio de Aplicação, após 20 aulas, aplicou-se um questionário (apêndice B) constituído das duas últimas questões do questionário inicial.

Para confirmar e/ou ressaltar a mudança das respostas dos estudantes, que no questionário inicial não conseguiram conceituar polímeros e explicar sua utilidade no cotidiano. No questionário final obteve-se 100% de respostas corretas e em sua maioria bem detalhadas, como pode-se observar na seguinte respostas.

*Polímero é o conjunto de monômeros que são pequenas moléculas. Os polímeros desempenham um fundamental papel nos dias atuais, como no seu uso para embalagens,*



*como materiais para os diversos tipos de construção e até mesmo para roupas e objetos em geral. Os polímeros podem ser encontrados na natureza, ou podem ser fabricados em laboratórios. O primeiro sendo chamado de polímero natural (látex da seringueira) e segundo polímeros sintéticos.*

*Trata-se de macromoléculas formadas a partir de unidades estruturais menores (monômeros), presentes na natureza como o látex, muito comum no Acre na Amazônia Ocidental.*

*Polímeros como o próprio nome já diz poli: São muitos e Meros: Partes, onde é classificado em dois grupos, sendo polímeros de adição e polímeros de condensação. O polímero é um conjunto de monômeros. Ele serve para várias coisas. Uma delas é o processo de vulcanização presente na borracha que é possível obter os pneus e as camisinhas.*

Quando perguntado “Você acha importante conhecer a cultura de sua região”, os estudantes foram unânime no “sim”, que pode ser constatado nas seguintes descrições:

*Claro, essa pesquisa me fez ter outro conceito do Acre, me fez entender como a nossa riqueza é muito mais valiosa do que eu pensava, com a produção de camisinha. Nossas seringueiras, como o mundo ainda precisam delas.*

As análises das duas questões concebem diretamente ao processo de valorização e reconhecimento dos saberes tradicionais da região acriana, que construiu uma interculturalidade oportunizando aos estudantes conhecer a sua história, ao mesmo tempo em que houve o produto do processo de ensino e aprendizagem - diferentes tipos de conhecimento apreendido. Essa interação entre o conhecimento tradicional e o conhecimento científico permitiu a formação de valores que torna o estudante um ser social, capaz de desenvolver opiniões próprias e criticidade.

Desta forma, a eficácia do processo de ensino aprendizagem se dá em situações que o estudante seja capaz de enfrentar e resolver problemas de interesse pessoais ou sociais, e que considere com seriedade das relações étnico-raciais e desfaça ideologias dominantes.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A proposta de trabalho interdisciplinar promovida pelos docentes das disciplinas de antropologia e química no primeiro semestre letivo de 2013 na UFAC, aproxima áreas aparentemente distintas e permite aos estudantes da licenciatura compreender os conceitos de cultura e de diversidade cultural bem como entender que ciência não é só a produção comprovada por observação de experimentos científicos. Os estudantes conseguiram identificar e refletir sobre as influências de hábitos e práticas culturais tradicionais na sociedade urbana, além de relatar a importância de conhecer a própria história. Para realizar os planos de aulas temáticos, os futuros professores fizeram uma pesquisa etnográfica para conhecer as práticas de diferentes culturas na perspectiva de um “de dentro” (perspectivaêmica). Este tipo de atividade permite ao licenciando conhecer, valorizar e dar voz ao “outro”. A transformação da pesquisa etnográfica em plano de ensino de química permite ao licenciando refletir sobre suas escolhas profissionais e qual tipo de postura pretende valorizar: etnocêntrica ou intercultural. Para que o docente de química assuma a perspectiva de ensino intercultural, ele precisa conhecer, durante a sua formação inicial, como ela pode ser trabalhada. A diversidade de temas escolhida pelos licenciandos participantes desta pesquisa revelou, aos próprios licenciandos, a diversidade cultural na qual os futuros docentes estão e permanecerão inseridos. Perceber essa diversidade, valorizá-la e ensinar química a partir dela devem ser objetivos dos cursos de formação de professores. O fato dos estudantes relatarem a importância de conhecer a própria história e mostraram-se empolgados com o conhecimento adquirido evidencia a importância de discutir nas licenciaturas em química os conhecimentos tradicionais como forma de ampliar o universo metodológico dos futuros professores

A execução de um plano de curso inspirado em um dos trabalhos apresentados evidenciou a aplicabilidade das metodologias de ensino desenvolvida pelos licenciandos. Assim, as atividades propostas comprovaram a valorização dos saberes tradicionais da região acriana e a visualização dos fenômenos químicos presentes nas ações simples do cotidiano das populações tradicionais. Os estudantes do ensino médio puderam construir relações e significados mais complexos acerca dos conhecimentos químicos, ao mesmo tempo em que compreenderam a cultura local.

As atividades de aprendizagem desenvolvidas no plano de aula procuraram levar em consideração alguns métodos: a contextualização pelos saberes tradicionais da região, os conhecimentos prévios dos estudantes, interação dialógica, as utilizações dos espaços não

formais (parque Capitão Ciríaco e fábrica de preservativos masculinos), atividades práticas (construção de molécula de isopor e fazendo uma geleca com bórax) e avaliação do processo de ensino e aprendizagem. As estratégias acima foram planejadas de modo que os estudantes tivessem uma participação ativa no processo de ensino e aprendizagem. Para isso, foi utilizado recurso de modo a envolve-los na temática, e que eles, pudessem perceber a importância da construção do próprio conhecimento com base nos seus saberes e na sua realidade vivida, despertando um novo olhar para si mesmo e sobre os outros e principalmente sobre a relação social.

Constatou-se que o professor exerce um papel primordial no desenvolvimento de atividades que desperte a curiosidade e o interesse dos discentes. É preciso utilizar de recursos em que professores e estudantes construam uma interação dialógica, onde os conhecimentos prévios dos discentes sejam considerados na construção argumentativa da temática em estudo. Assim os sujeitos se sentem partes do processo e frente aos condicionantes sociais e culturais possam avaliar ou até mesmo recriar situações.

Ao utilizar os espaços não formais como recurso para construção do conhecimento, oportunizou os estudantes a protagonizarem a sua própria história, pois estes espaços permitiu-nos um desdobramento temático amplo, envolvendo as realidades sociais e culturais de sua localidade com as mais diversas trajetórias de vida.

Já as atividades práticas e experimentais utilizadas estimularam a motivação e a curiosidade dos estudantes, visto dentro do processo como um desafio cognitivo. Pois os estudantes buscaram compreender processos químicos, ou seja, os conceitos e até mesmo associa-los a outros conteúdos trabalhados. Deste modo, salienta-se a importância da atividade prática no interesse e na aprendizagem em química.

Dentro de qualquer metodologia a avaliação do processo de ensino e aprendizagem é fundamental. Neste sentido, buscou-se avaliar o processo por meio da participação dos estudantes nas aulas dialogadas, nas atividades práticas, nas visitas aos espaços não formais, na apresentação do seminário e na construção do texto dissertativo e na resolução de exercício. A avaliação teve como princípio a continuação da aprendizagem, como também contribuir na construção dos conhecimentos tradicionais e científicos produzidos historicamente, e observar e desenvolver o espírito crítico, a capacidade de pensar, interpretar as informações, criar novas alternativas, entre outras. Buscou-se o que nos afirma Hoffmann (2001), a avaliação mediadora, fundada na ação pedagógica reflexiva, visando a promoção, a melhoria das evoluções individuais dos estudantes.

Enfim, metodologias bem articuladas com os conhecimentos curriculares, buscam construir significados, retomando o passado e planejando o futuro. De modo que os estudantes possam reconhecer os fenômenos e interpretá-los tanto pelo conhecimento científico como conhecimento tradicional. Como nos confirma o estudante de Ensino Médio. *“Usar a história da borracha para facilitar a compreensão do assunto de polímeros foi muito legal, pois relacionando o conteúdo teórico em sala de aula, com a prática e bem melhor de entender o assunto. Por exemplo, no Parque Capitão Ciríaco quando o Sr. Aldenor extraiu o látex da seringueira, logo relacionei o látex a sua forma molecular. Foi ainda mais interessante observar as características que são adquiridas ao látex, maior resistência ao calor e ao frio da borracha vulcanizada nas etapas de processamento da fábrica de camisinha”*.

## 6. REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. *Interesse Global no Saber Local: a geopolítica da biodiversidade*. In. MOREIRA, Eliane, et al, Seminário Saber Local/Interesse Global: propriedade intelectual, biodiversidade e conhecimento tradicional na Amazônia, 2005, p. 17 a 27.

ALMEIDA, D. P.; TERÁN, A. F.. *Aprendizagem Significativa e Seuand Stratton*, 2011.

ANDRÉ. M. E. A.; LÜDKE, M. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Ed. EPU, 1986.

AUSUBEL, D. P. *A Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Educational psychology: a cognitive view*. 2 ed. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1978. 733 p.

AUSUBEL, D. P. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune and Stratton.

AUSUBEL, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

AUSUBEL, D.P. ; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. (1980). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução ao português, de Eva Nick et al., da segunda edição de *Educational psychology: a cognitive view*. 623p.

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BACHELARD, G. *O novo espírito científico*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2001.

BORGES, R. M. R. *Em debate: Cientificidade e Educação em Ciências*. 2 ed. rev. Ampl. - Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007, 118p.

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB Nº 9394/96.

Brasil. Lei n.º 11.645, de 10 de março de 2008. Que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “Historia e Cultura Afro-Brasileira e indígena. República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Disponível em: < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 10 maio 2014.

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. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

BRASIL. Parecer CNE/CP n.º 3, de 10 de março de 2004 Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnicorraciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Brasília: Conselho Nacional de Educação, Ministério da Educação, 2004. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/003.pdf>>. Acesso em: 10 de jan de 2014.

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

CHASSOT, A.I. Fazendo educação em ciências em um curso de Pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. *Química Nova na Escola*, n. 27, p. 09-12, 2008.

CUNHA, M. C. Reserva extrativista para regiões de mangue: uma proposta preliminar para o estuário de Mamanguape, Paraíba. São Paulo, Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil. Pró-reitora/USP, 1992.

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.

CUNHA, M.C. *Relações e dimensões entre saberes tradicionais e saber científico*. Rev. USP n. 75. São Paulo ser/nov.2001. Disponível em: <<http://www.usp.br/revistausp/75/08-manuelacarneiro.pdf>>. Acesso em: 30 de out de 2013.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. p. 270-298.

ENGELS, F. *A dialética da natureza*. Rio de Janeiro, Paz & Terra, 1976.

FAYERABEND, Paul K. *Contra o método*. São Paulo: UNESP, 2007.

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

FREIRE, P. *Ação Cultural para a liberdade*. (Cultural Action For Freedom) 2º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

HESSEN, Joannes. *Teoria do Conhecimento*. Trad. João Virgílio Galleranni Cuter. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

HUSSERL, E. Zur Phänomenologie der Intersubjektivität. Zweiter Teil. Husserliana, Vol. XIV. Haag: Martinus Nijhoff, 1973.

IBAMA. *Perspectivas do meio ambiente no Brasil*. GEO BRASIL. 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. CENSO 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso outubro de 2013.

JAPIASSÚ, H.; MARCONDES D. *Dicionário Básico de Filosofia*. 3 ed. revista e ampliada. Jorge Zahar Editor. Rio de Janeiro. 2001.

KANT, Immanuel. Textos selecionados; seleção de textos de Marilena de Souza Chauí; traduções de Tânia Maria Bernkopf, Paulo Quintela, Rubens Rodrigues Torres Filho - 2 ed - São Paulo: Abril Cultural, 1984.

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

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

MARTINELLO, Pedro. *A “batalha da borracha” na segunda guerra mundial*. Rio Branco: Edufac, 2004.

Marx, K. & Engels, F. (1977) *A ideologia alemã*. São Paulo, Grijalbo.

Maturana R. H. (2001). *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte: Ed. UFMG.

MEDEIROS FILHO, João; SOUZA, Itamar. *Os Degredados Filhos da Seca*. Petrópolis, Vozes, 1984.

MIRANDA, M. L. C. A organização do etnoconhecimento: a representação do etnoconhecimento afrodescendente em religião na CDD. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, VIII, 2007, Salvador. Anais... Salvador: ENANCIB, 2007. Versão Eletrônica.

MORAIS, R. ; GALIAZZI, M. D do. *Análise Textual discursiva*. 2ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. - 224p. – (Coleção educação em ciências).

MORAN J.M. Ensino e a Aprendizagem Inovadores com Tecnologias. In: *Informática na Educação: Teoria & Prática* . Porto Alegre, vol. 3: Setembro, 2000. p. 137 -144.

MOREIRA, Marco Antônio. *Teorias de Aprendizagem*. 2 ed. Ampl. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda. 2011.



MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* (Online), Belo Horizonte/MG, v. 14, n. 03, p. 199-215, set/dez, 2012. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/765/1058>>. Acesso em 22 de out de 2013.

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](http://pagina20.uol.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=32416&Itemid=24)>. Acesso em: 10 de Janeiro 2014.

NONAKA, I. e TAKEUCHI, H (1997). *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Campus.

NUNES, J. A. O resgate da Epistemologia. In SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. (Org.). *Epistemologias do Sul*. Porto São Paulo: Cortez, 2010, p. 261-290.

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 junho 2014.

PIAGET, J. *A psicologia*. 2. Ed. Lisboa: Livraria Bertrand, 1973.

PIAGET, J. *Para Onde Vai a Educação?* Rio de Janeiro: José Olympo, 9ª edição, 1988.

PIERRO, B. *Pluralismo, ciência, conhecimento tradicional: Uma reflexão a luz de Paul Feyerabend e Bruno Latour*. (RA 143746). Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), São Paulo, dez. 2013. Disponível em: <[https://www.academia.edu/5400195/Pluralismo\\_ciencia\\_conhecimentos\\_tradicionais\\_uma\\_reflexao\\_a\\_luz\\_de\\_Paul\\_Feyerabend\\_e\\_Bruno\\_Latour#](https://www.academia.edu/5400195/Pluralismo_ciencia_conhecimentos_tradicionais_uma_reflexao_a_luz_de_Paul_Feyerabend_e_Bruno_Latour#)>. Acesso em: 18 de Fevereiro de 2014.

PINHEIRO, P.C.; GIORDAN, M. *Estabelecendo “pontes” entre a cultura popular, a cultura dos alunos e a ciência escolar a partir de um instrumento hipermídia etnográfico*. Disponível em: <[http://www.lapeq.fe.usp.br/pesquisas/pdf/resumo\\_expandido\\_paulo.pdf](http://www.lapeq.fe.usp.br/pesquisas/pdf/resumo_expandido_paulo.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2012.

PLATÃO. Diálogos. São Paulo: Cultrix, 1957.

POLANYI, M. (1958). *Personal knowledge: towards a post-critical philosophy*. Chicago: The University of Chicago Press.

POMEROY, D. *Science Education and Cultural Diversity: mapping the field*. Studies in Science Education, 1994.p 49-73.

POPPER, K., *Objective Knowledge*. Oxford, U.K.: Clarendon, 1972

REGIANI, A. M.; DI DEUS, E. Cultura na Química e a Química da Cultura: Contextualizando o ensino de ciências na Amazônia Acreana. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, 2013.

REGIANI, A. M.; MARQUES, C. A. O contexto amazônico na produção de licenciandos em Química. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 67-74, 2012.

SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. (Org.). *Epistemologias do Sul*. São Paulo: Cortez, 2010. 637 p.

SALGADO, A. G. *Trilhando os Caminhos da Educação: um olhar sobre a Universidade da Floresta*. Natal, Natal, RN, 2009. p.150.

SOUZA, C.A.A. *História do Acre: novos temas, nova abordagem*. 7 ed. Rio Branco: Envira, 2002.

UFAC - Universidade Federal do Acre. *Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura Plena em Química*. Rio Branco: UFAC, 2003.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard: *Química: volume único*. 7ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

*Uso em Espaços Não-Formais*. Simpósio em Educação em Ciências, 2011. Disponível em:<<http://secam-uea.webnode.com>>. Acesso em 19 agos. 2014.

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 jan. 2014.

ZABALZA, M. A. *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZUBIRI, Xavier. *Inteligência e realidade*. Rio de Janeiro: Realizações Editora, 2011.

## 7. APÊNDICES



ESTADO DE RORAIMA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGE



### A – Questionário para os Licenciandos em Química

Alunos do 7º período do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Acre:

- 1) Suas expectativas iniciais em relação as disciplinas Tópicos em cultura e ensino da química e Instrumentação do Ensino de Química IV foram supridas? Por quê?
- 2) Essas disciplinas contribuirão para a sua formação docente? Por quê?
- 3) As metodologias utilizadas nas disciplinas acima darão suporte para você ministrar uma aula de química dentro dos contextos regionais? Por quê?
- 4) A disciplina de Tópicos em cultura e ensino da química contribuiu em quais aspectos para melhorar a sua prática em sala de aula?
- 5) A disciplina de Instrumentação do Ensino de Química IV contribuiu em quais aspectos para melhorar a sua prática em sala de aula?
- 6) Em sua opinião o planejamento conjunto das disciplinas de Tópicos e Instrumentação facilitou o aprendizado dos contextos regionais e saberes tradicionais em processos de ensino e aprendizagem. Justifique?



ESTADO DE RORAIMA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPEP  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGEC



## **B – Questionário Diagnostico para os Alunos do 3º Ano do Ensino Médio**

Alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio de Aplicação

- 1) Você conhece a história do Ciclo da Borracha da Amazônia? Se “sim” comente?
- 2) Qual a relação entre o Acre e o holocausto da Segunda Guerra Mundial?
- 3) Como se dá a extração da borracha pelos Seringueiros?
- 4) Em sua família, há seringueiros?
- 5) Em sua opinião, o que são polímeros, para que servem e onde estão presentes?
- 6) Você acha importante conhecer a cultura de sua região?



ESTADO DE RORAIMA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPEP  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGEC



## C – Atividade Prática – Fazendo uma Geleca - Bórax

### 1. Materiais e Reagentes

- Copos de plástico
- Um Tubo de cola grande
- Uma colher de café que equivale a 5g
- Proveta
- Palito de picolé
- Bórax
- Água
- Corante

### 2. Procedimento

1. Iniciaremos identificando os copos de plásticos com os nomes das substâncias que serão adicionadas nos recipientes plásticos: cola branca, água e solução de bórax.
2. Em seguida adicione 50 ml de cola branca em um copo de plástico e algumas gotas de corante na cola.
3. No copo identificado “Solução” - adicione 50 ml de água e dissolva uma colher de café bórax (5g).
4. Adicione essa solução bórax lentamente na mistura de cola branca com corante e vá mexendo muito, até endurecer.
5. Sua meleca estará perfeita quando sumir o cheiro de cola e a mistura não estiver mais grudando nas mãos.

### Bibliografia:

FOGAÇA, J.; “Fazendo uma geleca de gola e borax” – Canal do Educador - R7 Educação. 2014. Disponível em: <<http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/fazendo-uma-geleca-cola-borax.htm>>. Acesso em 20 de jun. 2014.

LANDIM, W. *Geleca de cola branca e bórax (amoeba) [Iberê]*. 20 dez. 2011. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/ibere/16838-geleca-de-cola-branca-e-borax-amoeba-ibere-.htm#ixzz27130iH55>>. Acesso em: 22 jun. 2014.

PERUZZO, T.; CANTO, E. *De que é feita a geleca?* Ed. para professores. Moderna, 2010. Disponível em: <<http://www.moderna.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A7A83CB30D6852A0130DC834734716F>>. Acesso em: 20 junho 2014.

FAZENDO uma geleca. 13 ago. 2009. Disponível em: <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=344&FAZENDO+UMA+GELECA#top>>. Acesso em: 21 jun. 2014.







## ***F – Produto - Saberes Tradicionais: A História da Borracha no Estudo de Polímeros.***

### **APRESENTAÇÃO**

A satisfação que sinto em apresentar este produto está em consonância com a utilidade deste para vários professores de química que procuram, como nós, transformar saberes tradicionais em saberes escolares.

O nosso desafio nas atividades propostas é tornar excelente a formação de estudantes, utilizando metodologias ativas de ensino, por meio dos saberes tradicionais, que favoreçam a aprendizagem.

Assim, a primeira atividade procura resgatar na memória dos estudantes as raízes culturais e regionais as histórias vividas e ouvidas sobre os ciclos da borracha, períodos históricos que se relacionam com a formação do Estado do Acre. O propósito é desenvolver no estudante a reflexão sobre suas raízes culturais para que ele possa valorizar os diversos saberes do seringueiro, e meio as esses saberes, é possível compreender melhor a aplicabilidade do conhecimento químico.

A segunda e quarta atividades mostram que os espaços não formais Parque Capitão Ciríaco e Fabrica de Preservativos Masculinos – NATEX constituem-se em espaços privilegiados de conhecimentos onde é suscetível ocorrer um maior envolvimento do aluno com a temática estudada. Além de ocorrer de forma prazerosa e atrativa, a exploração desses espaços permite integrar diferentes áreas do conhecimento como história, química, e biologia, entre outras. Essa unificação, cooperação e troca de informação entre as disciplinas e os espaços não formais permite a efetivação e o êxito do processo de ensino e aprendizagem.

A terceira atividade busca, em uma aula expositiva e dialogada envolver os alunos no aprendizado de conteúdos de química que fundamentam a compreensão dos materiais poliméricos, mas especificamente sobre os processos de defumação e vulcanização da borracha.

Na quinta e última atividade, os estudantes terão a oportunidade expor seu aprendizado no reconhecimento da própria cultura, e nas impressões sobre as visitas ao parque Capitão Ciríaco e Fábrica de Preservativos Masculinos – NATEX, como também os conhecimentos curriculares adquiridos durante o desenvolvimento das atividades.

*A finalidade de qualquer ação educativa deve ser a produção de conhecimentos que aumenta a consciência e a capacidade de iniciativa transformadora dos grupos (PAULO FREIRE,*

1982). Esta frase expressa veementemente a nossa concepção de avaliação da aprendizagem, pois a avaliação sugerida constitui-se em momentos de aprendizagem, privilegiando criatividade e atitude no processo de construção do conhecimento pelo aluno.

Enfim, este produto - *Saberes Tradicionais: A História da Borracha no Estudo de Polímeros* procura valorizar os conhecimentos tradicionais por meio da cultura dos seringueiros do Estado do Acre, traz sugestões sobre novas formas de ensinar química, por meio do diálogo entre os saberes científicos e tradicionais como forma de estimular o interesse dos estudantes pela disciplina de química e desfazer preconceitos sobre a cultura seringueira.

## **Saberes Tradicionais: A História da Borracha no Estudo de Polímeros.**

Autora: Elisângela Maria de Souza Anastácio

Orientadora: Dra. Anelise Maria Regiani

### **1- Estrutura Curricular**

- Modalidade: Nível Médio
- Componente Curricular: Química
- Tema: Polímeros: reações de polimerização, propriedade de polímeros e macromoléculas naturais.

### **2- Dados da Aula**

#### **O que o aluno poderá aprender com estas aulas**

- Conhecer a construção histórica do Acre por meio da origem do seringueiro;
- Respeitar, preservar e manter os conhecimentos e práticas dos seringueiros;
- Reconhecer os valores dos conhecimentos tradicionais, com o propósito de modificar atitudes em relação a preconceitos culturais, favorecendo a inter-relação entre os seres humanos, suas culturas e o meio ambiente;
- Desenvolver uma consciência educativa no consumo de polímeros e entender os efeitos dos descartes sobre o meio ambiente;
- Perceber os fenômenos químicos presentes nas ações do cotidiano dos seringueiros;
- Reconhecer a borracha natural como um polímero, observando sua importância socioeconômica para o Estado do Acre;
- Demonstrar as aplicações da borracha natural na fábrica de preservativos masculina NATEX, e em outros setores da sociedade;
- Identificar as reações de polimerização (adição e condensação);
- Identificar as propriedades dos polímeros e relacionar com a sua estrutura molecular.
- Caracterizar os tipos de polímeros de acordo com sua utilização na sociedade.

### **3- Duração da Atividade**

- 20 horas aulas

### **4- Conhecimento prévio trabalhado pelo professor com o aluno**

- Você conhece a História dos Ciclos da Borracha da Amazônia?

- Qual a relação entre o Acre e a Segunda Guerra Mundial?
- Em sua família, há seringueiros?
- Como se dá a extração da borracha?
- Qual a importância da borracha para a sua vida?
- Em sua opinião, o que são polímeros, para que servem e onde estão presentes?
- Você acha importante conhecer a cultura de sua região?

## 5- Estratégia e recursos da aula

- **ATIVIDADE 1. O RESGATE HISTÓRICO DO ACRE (4h/AULA).**

- 1- Os alunos devem ser orientados a formar grupos de 5 para responder as seis questões relacionadas aos conhecimentos prévios. Após 20 minutos pede-se que eles guardem suas respostas para uma socialização posterior.
- 2- Com o propósito de uma abordagem antropológica que resgate as tradições culturais e as interpretações sobre a construção histórica do Estado do Acre, os estudantes assistirão a um vídeo de 21 minutos, que aborda a formação do Estado do Acre como decorrência do surto da borracha, a seiva que revolucionou a Amazônia. (Este vídeo é uma montagem feita a partir dos vídeos disponíveis na Internet - Viagem pela Amazônia: Apogeu e Queda da Borracha na Amazônia I e II - <<https://www.youtube.com/watch?v=EVadXjsWU8E>> e <<https://www.youtube.com/watch?v=1txwh-CHU18>> acesso em: 01 de Agosto de 2014).
- 3- Após esse resgate histórico, cada integrante do grupo deve compartilhar, no mesmo grupo formado para responder as questões iniciais, o que lhe chamou mais atenção dentre todas as informações apresentadas no vídeo. O grupo deverá discutir as impressões individuais e a relação entre elas e as questões respondidas inicialmente. Um dos membros do grupo deverá expor para o restante da turma as conclusões do grupo.
- 4- Em continuidade, a proposta é uma aula dialogada com o recurso do datashow, para a construção dos conceitos de monômero, de polímeros e a classificação destes em naturais e sintéticos. Também foi apresentada a relação do contexto do Estado do Acre com a indústria da borracha. Sugere-se uma retrospectiva da história sobre os

polímeros: desde o estudo da estrutura química da borracha a partir de 1826, quando Faraday determina a fórmula do isopreno e o identifica como um dos principais componentes do produto da pirólise da borracha, passando pelo processo de vulcanização de Charles Goodyear em 1839 até a polimerização em laboratório do isopreno entre os anos de 1879 e 1882 por Bouchardt e o salto extraordinário da indústria pneumática, levando a borracha a ocupar um lugar de destaque na civilização moderna. As transparências para esta etapa são apresentadas no material em anexo (slides de 1 a 8).

- 5- Por fim, os estudantes deverão construir modelos tridimensionais da molécula de isopreno (2-metilbut-1,3-dieno). Caso não seja possível fornecer modelos moleculares comerciais, poderão ser usadas bolas de isopor, jujubas ou bolas de massa de modelar, e palitos de dente para confeccionar as estruturas moleculares com base no slide número 9 do material em anexo. Assim, os estudantes irão aprimorar os conhecimentos de geometria molecular e desenvolver habilidades manuais na construção do arranjo espacial molecular. Outra habilidade que pode ser desenvolvida é a da percepção tridimensional de objetos desenhados em duas dimensões.

- **ATIVIDADE 2. VISITA AO ESPAÇO NÃO FORMAL - PARQUE CAPITÃO CIRÍACO. (4h/AULA).**

O Parque Capitão Ciríaco é localizado no bairro seis de agosto, próximo ao centro de Rio Branco. Esse parque tem um grande valor histórico para a população acriana, pois pertenceu ao Capitão Ciríaco Joaquim de Almeida, um dos revolucionários que recebeu de Plácido de Castro a terra, em 1911, como premiação pela sua atuação na revolução Acriana. Hoje é um espaço de proteção ambiental e cultural com 4,6 hectares de área com aproximadamente 400 seringueiras. Um dos orientadores do parque é o senhor Aldenor da Costa Souza, um seringueiro que extrai e defuma o látex para os visitantes. O parque possui uma arborização regional com museu a céu aberto. Durante a visita ao parque pode-se contar com o guia e responsável, senhor David Júnior, que apresenta as principais exposições disponíveis meio às seringueiras. A primeira “do seringal a cidade” conta a origem do território Acriano e a importância da borracha nesse processo. A segunda “Rio Acre” mostra as histórias e as memórias da cidade de Rio Branco e a importância do Rio Acre para a formação da cidade e o lazer da população.

Enfim, os estudantes terão a oportunidade de reviver momentos da história Acriana, além de conhecer a seringueira (*Hévea brasiliensis*) e o seringueiro (Senhor Aldenor). Os visitantes podem sangrar a seringueira, coletar o látex e observar o processo de defumação feito pelo seringueiro.

### **ETAPA 1:**

Quadro 1: Preparação pré-visita

#### **Preparação pré-visita**

1. A visita aos espaços não formais deve ser bem planejada para evitar contratemplos, por isso, é necessário conhecer os locais com antecedência, com o objetivo de examinar o potencial do espaço no desenvolvimento de atividades com os alunos e conversar com os guias para determinar como serão executadas as atividades. É também uma oportunidade para deixar agendado o dia e a hora da visita e combinar se os alunos poderão ou não fotografar o espaço;
2. Agendar o transporte que irá conduzir e trazer os alunos da escola ao espaço.
3. Providenciar as autorizações para os pais dos alunos menores de idade assinarem;
4. Preparar um roteiro com instruções de comportamento e observações a serem feitas durante a visita, com propósito de direcionar a atenção dos alunos;
5. Discutir previamente o roteiro com os estudantes para ciência da atividade;
6. Orientar os alunos divulgando e convocando-os para participar das visitas aos espaços não formais, sendo explicitados os objetivos, as atitudes e roupas apropriadas para a visita e a avaliação da atividade.

### **ETAPA 2:**

#### **Dia da visita**

1. Aguardar a chegada de todos os alunos e providenciar que assinem a lista de presença do local visitado;
2. Enquanto aguardam o início da explanação do guia sobre a exposição histórica e cultural do surgimento da cidade de Rio Branco, deixar os alunos livres para explorar o espaço e registrar as suas observações;
3. Orientar os alunos para que participem (vejam, ouçam e perguntem) na explicação sobre a exposição;

4. Orientar os alunos para que participem (vejam, ouçam e perguntem) da história pessoal do senhor Aldenor sobre a sua experiência como seringueiro e na sua demonstração de como sangrar a seringueira e defumar o látex. Os alunos também poderão experimentar sangrar a seringueira.

### **ETAPA 3:**

#### **Depois da visita**

1. Procura-se fazer retrospectivas dos processos químicos realizados durante visita, explicando que a borracha natural é um produto do processo de coagulação do látex, líquido branco com 35% de borracha, extraído da seringueira – (*Hevea brasiliensis*). E para realizar a coagulação do látex o Sr. Aldenor utilizou um defumador, inicialmente colocou uma porção do látex coagulado em um pau roliço, e foi banhando com látex e girando sobre uma fumaça proveniente da queima da madeira que contém o ácido pirolenhoso, no qual o látex em contato com essa fumaça espessa (dispersão coloidal composta de resíduos do ácido pirolenhoso que flutua devido o ar quente) polimeriza e se transforma em borracha.
2. É interessante também explicar aos estudantes outro processamento e polimerização da borracha: a coagulação química usando ácido acético. Com a adição do ácido acético, a borracha se separa do líquido na forma de uma massa pastosa, em seguida essa massa é moída, fundida/amolecida e homogeneizada, para assim secar.

#### **• ATIVIDADE 3. O ESTUDO DE POLÍMEROS E ATIVIDADE PRÁTICA – FAZENDO UMA GELECA (4h/AULA).**

1. E conveniente retomar a classificação dos polímeros quanto à sua origem, que podem ser naturais ou sintéticos, quanto a sua composição, homopolímeros (formado por um único tipo de monômeros) ou copolímeros (formado por mais de um tipo de monômeros), quanto ao seu comportamento, termoplástico (passam pelo processo de fusão e solidificação quantas vezes forem necessários) ou termofixo (infusíveis), e as reações de vulcanização.

Deve-se destacar para os estudantes a importância dos polímeros para a sociedade moderna, e que sua utilização serve de parâmetros de capacidade de desenvolvimento tecnológico de um país. Hoje são conhecidos em torno de 60 mil polímeros diferentes



e sua ampla aplicação se deve a diversidade de suas propriedades físico-químicas. É importante também fazer o estudante perceber que a maioria dos objetos utilizados no cotidiano são polímeros. Sugere-se ainda, a utilização e resolução dos exercícios da unidade 27 do livro didático- USBERCO, João; SALVADOR, Edgard: Química: volume único. 7ed. São Paulo: Saraiva, 2006. Em anexo nos apêndices, juntamente com as lâminas para esta etapa (slides de 10 a 25).

2. Os polímeros e o meio ambiente. É necessário destacar para os estudantes a que a sociedade precisa assumir uma postura racional e responsável com o meio ambiente, pois, alguns tipos de plásticos necessitam de séculos para se decompor, dando início a sérios problemas ambientais, visto que, a durabilidade dos plásticos é uma vantagem para a indústria e desvantagem para o meio ambiente. Cabe-se também discutir os impactos dos plásticos nos oceanos e nos animais. Os slides para esta etapa são apresentados no material em anexo (slides de 26 a 37).
3. Atividade Prática – Construindo uma Geleca - Sugere-se formar os mesmos grupos da atividade anterior, com o intuito de promover a interação entre os alunos. Entrega-se aos alunos o roteiro apresentado no quadro 2, para que eles realizem os procedimentos e as análises dos resultados, Nesta atividade, objetiva-se demonstrar a modificação da estrutura de um polímero ( poliacetato de vinila –PVA) adicionado um agente de entrecruzamento ( bórax) a fim de associar aos conteúdos trabalhados, especificamente a vulcanização da borracha.

Quadro 2: Atividade Prática

### **Atividade Prática – Fazendo uma Geleca – Bórax**

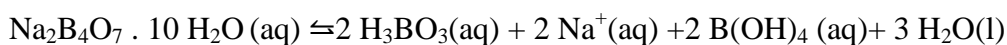
#### **1. Materiais e Reagentes**

- Copos de plástico de 200 ml e 50 ml
- Um Tubo de cola grande
- Uma colher de chá que equivale a 5g
- Proveta
- Palito de picolé
- Bórax
- Água
- Corante

#### **2. Procedimento**

1. Iniciaremos identificando os copos de plásticos com os nomes das substâncias que serão adicionadas nos recipientes plásticos: cola branca, água e solução de bórax.
2. Em seguida adicione 25 ml de cola branca em um copo de plástico de café e em outro copo descartável de café adicione 25 ml de água, junte a cola e água em um copo descartável maior e dilua bem. Por fim, acrescente algumas gotas de corante na cola.
3. No copo identificado “Solução” - adicione 50 ml de água e dissolva uma colher de chá de bórax (5g).
4. Adicione 25 ml solução bórax na mistura de cola branca com corante e vá mexendo muito, até endurecer.
5. Sua geleca estará perfeita quando sumir o cheiro de cola e a mistura não estiver mais grudando nas mãos.

4. Por fim, a análise e interpretação da atividade prática. No desenvolvimento da prática colocou-se 50 ml de água e dissolvido em 5g de bórax para formar uma solução, o bórax (tetraborato de sódio deca hidratado -  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) é dissociado e surge o ânion  $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$  conforme o equilíbrio químico discriminado abaixo:



Deste modo, quando o íon borato  $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$  é adicionado a cola branca (Poliacetato de Vinila), ele atua entrecruzando as cadeias dos polímeros (PERUZZO E CANTO, 2010).

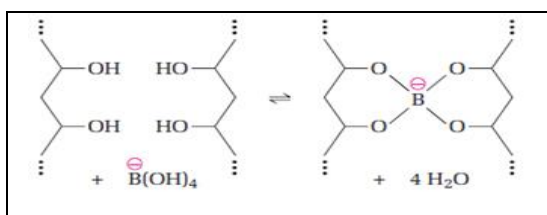


Figura 3: Ligações cruzadas do  $[\text{B}(\text{OH})_4]^-$  com as cadeias do polímeros. Fonte: Imagem: (PERUZZO E CANTO, 2010)

Conforme Peruzzo e Canto (2010), essas ligações cruzadas ficam constantemente se rompendo e se formando, dando a característica amebóide da Geleca, ou seja, o comportamento elástico da Geleca deve-se a união entre as cadeias, e seu consequente rompimento das ligações cruzadas e o seu restabelecimento novamente.

- **ATIVIDADE 4. VISITA AO ESPAÇO NÃO FORMAL - FÁBRICA DE PRESERVATIVOS MASCULINOS XAPURI- NATEX (4h/AULA).**

Outro espaço não formal que pode ser explorado é a Fábrica de Preservativos Masculinos Xapuri – Preservativos Natex, situada na estrada da borracha, km 06 – Xapuri/AC. Esse empreendimento visa valorizar o potencial florestal do Estado do Acre, por meio da extração da borracha natural e o seu processamento industrial. Hoje é uma das principais fontes de renda para várias famílias de seringueiros que moram meio a floresta, desenvolvendo um potencial de sustentabilidade e preservando o ecossistema da região amazônica. Além de contribuir para o desenvolvimento econômico do município de Xapuri e do Estado, A fábrica também contribui na expansão das ações do governo federal na prevenção de Doenças Sexualmente Transmissíveis – DST's, HIV/Aids e hepatites virais.

A fábrica é gerenciada pela Fundação de Tecnologia do Estado do Acre, com capacidade de produção anual de 90 milhões de preservativos e consumo médio de látex de 500.000 litros, gerando 160 empregos diretos e cerca de 700 famílias extrativistas de 30 seringueiros, localizados na reserva extrativista Chico Mendes e projetos do entorno da cidade.

Durante a visita os estudantes poderão presenciar todas as etapas de produção do preservativo masculino e observar os mais diversos conhecimentos necessários para produzir um produto de qualidade.

#### **ETAPA 1 – Preparação pré-visita**

1. Sugerem-se as mesmas orientações do quadro 1.

#### **ETAPA 2 – Dia da Visita**

1. Aguardar a chegada de todos os alunos na entrada da Fábrica de Camisinha e cada aluno irá assinar a uma lista de visitante;
2. Antes de adentrar a sala de palestra os alunos terão alguns minutos livres para explorar o espaço externo da fábrica e registrar as observações necessárias;
3. Atender as orientações do guia, que encaminhará a sala de palestra da fábrica;
4. Orientar os alunos para observar com atenção a explicação do guia de cada setor da fábrica, as etapas de processamento da borracha, as etapas de produção do preservativo, e as etapas de controle de qualidade do preservativo,
5. Solicitar aos alunos, após a visita, um relato escrito com a descrição das principais impressões pessoais da Fábrica de Camisinha, destacando o que mais lhe chamou a atenção e por que. Os discentes também devem relatar no trabalho escrito a observação sobre investimentos em equipamentos e pesquisas, a capacidade produtiva instalada e a produção anual de preservativos da fábrica, o consumo médio anual de látex in natura, a geração de empregos diretos e indiretos na fábrica, os benefícios

econômicos para os seringueiros Acrianos com a presença da fábrica, e quantas famílias de seringueiros estão envolvidas diretamente na coleta e fornecimento de látex.

### **ETAPA 3: Depois da visita**

- Após a visita, vem atividade 5, no qual os estudantes irão expor suas impressões das visitas na forma de seminários associando aos conteúdos trabalhados e abrindo um amplo debate.

- **ATIVIDADE 5. APRESENTAÇÃO DAS IMPRESSÕES DOS GRUPOS NAS VISITAS AOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS (4h/AULA).**

1. Neste encontro os alunos poderão expor suas impressões na forma de seminário sobre as visitas aos espaços não formais Parque Capitão Ciríaco e Fábrica de Preservativos Masculinos Natex. Os alunos devem se organizar em seus respectivos grupos e partilhar o que consideraram mais importante e significativo durante as visitas aos espaços não-formais, levando em consideração o roteiro e buscando associar com os conhecimentos curriculares. Na dinâmica da apresentação para os colegas, os grupos deverão se organizar de forma que cada integrante possa expor suas ideias e relatar suas impressões.
2. Outra opção é a construção de um texto dissertativo sobre as impressões individuais em participar das atividades, como meio de reconhecimento da própria cultura, bem como aprender o conteúdo de química “polímeros” que pode ser estudado na valorização dos saberes tradicionais Acrianos.

#### **06 - Recursos Didáticos:**

- Vídeo, datashow, quadro, espaços não formais.

#### **07 - Avaliação:**

Dentro de qualquer metodologia a avaliação do processo de ensino e aprendizagem é fundamental. Neste sentido, busca-se determinar as mudanças que ocorrem nos padrões de comportamento e conhecimento do aluno e como elas ocorreram. Avaliar o desenvolvimento do aluno e transcrevê-lo como rendimento escolar é uma das tarefas mais difíceis. Por isso,

são propostas de avaliações que permitam ao aluno refletir sobre o conhecimento apropriado e ao professor ponderar sobre outras intervenções possíveis e alterações na metodologia caso seus objetivos não tenham sido alcançados. Assim, sugere-se avaliar o rendimento por meio da participação dos estudantes nas aulas dialogadas, nas atividades práticas, nas visitas aos espaços não formais, na apresentação do seminário, na construção do texto dissertativo e nas resoluções dos exercícios. Esses mecanismos avaliadores permitirão a continuação da aprendizagem, como também a contribuição na construção dos conhecimentos tradicionais e científicos produzidos historicamente.

### 08 – Referências :

- ANTUNES, Celso. **A avaliação da aprendizagem escolar**. 9 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.
- MARTINELLO, Pedro. **A batalha da borracha na segunda guerra mundial**. Rio Branco: Edufac, 2004.
- 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 junho 2014.
- SOUZA, C.A.A. **História do Acre: novos temas, nova abordagem**. 7 ed. Rio Branco: Envira, 2002.
- USBERCO, João; SALVADOR, Edgard: **Química: volume único**. 7ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- 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 jan. 2014.
- NEVES, M. V. Borracha para a memória. **Página 20**, Rio Branco, 09 set. 2012. Disponível em: <[http://pagina20.uol.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=32416&Itemid=24](http://pagina20.uol.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=32416&Itemid=24)>. Acesso em: 10 jan 2014.

## 8. ANEXOS

### *A – Carta de Anuência*

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Elisângela Maria de Souza Anastácio, a desenvolver o seu projeto de pesquisa “CONTEXTOS REGIONAIS E SABERES TRADICIONAIS: A HISTÓRIA DA BORRACHA NO ESTUDO DE POLIMEROS”, que está sob a orientação da Profa. Dra. Anelise Maria Regiani cujo objetivo é valorizar contextos regionais e os saberes tradicionais por meio de metodologias inovadoras no ensino de química no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre.

A aceitação está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das Resolução 196/96, 466/12 e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados, exclusivamente para os fins da pesquisa.

Rio Branco- Ac, em 01/08/2014

---

*Prof(a). Adélia Aparecida de Melo*  
*Diretoria do Colégio de Aplicação-UFAC*

**B - Carta de Anuência – 2**

*(Elaborado de acordo com a Resolução 466/2012-CNS/CONEP)*

Aceito a pesquisadora Elisângela Maria de Souza Anastácio, da Universidade Estadual de Roraima – UERR, para desenvolverem a pesquisa intitulada “**CONTEXTOS REGIONAIS E SABERES TRADICIONAIS: A HISTÓRIA DA BORRACHA NO ESTUDO DE POLIMEROS**”, sob orientação da Professora Dra. Anelise Maria Regiani.

Ciente dos objetivos e da metodologia da pesquisa acima citada, eu concedo a anuência para seu desenvolvimento, desde que me sejam assegurados os requisitos abaixo:

- O cumprimento das determinações éticas da Resolução nº466/2012 CNS/CONEP;
- A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;
- Não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação dessa pesquisa;
- No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento sem qualquer penalização.

Rio Branco, 01 de agosto de 2014.

---

***Prof(a). Adélia Aparecida de Melo***  
***Diretoria do Colégio de Aplicação-UFAC***

### **C - Solicitação de Autorização Institucional para Realização da Pesquisa**

Ilmo. Diretora

Solicitamos autorização institucional para realização da pesquisa intitulada **“CONTEXTOS REGIONAIS E SABERES TRADICIONAIS: A HISTÓRIA DA BORRACHA NO ESTUDO DE POLIMEROS”** a ser realizada no Colégio de Aplicação, pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio, sob orientação da Profa. Dra. Anelise Maria Regiani, com o seguinte objetivo: Valorizar contextos regionais e os saberes tradicionais por meio de metodologias inovadoras no ensino de química, necessitando, portanto, ter acesso aos dados a serem colhidos por meio de questionário, texto dissertativo, uso de imagens e gravação das impressões das visitas aos espaços não formais pelos 28 alunos do 3º ano do Ensino Médio. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome desta instituição possa constar no relatório final bem como em futuras publicações na forma de artigo científico.

Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) 466/12 que trata da Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Salientamos ainda que tais dados serão utilizados somente para realização deste estudo.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Diretoria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Rio Branco-Ac, 01 de agosto de 2014.

---

*Prof(a). Elisângela Maria de Souza Anastácio*

**Pesquisadora Responsável do Projeto**

**Concordamos com a solicitação**

**Não concordamos com a solicitação**

---

*Prof(a). Adélia Aparecida de Melo*

*Diretoria do Colégio de Aplicação-UFAC*



## D. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em Pesquisas com Seres Humanos

**Instituição:** Universidade Estadual de Roraima/Curso: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**Título:** “CONTEXTOS REGIONAIS E SABERES TRADICIONAIS: A HISTÓRIA DA BORRACHA NO ESTUDO DE POLÍMEROS”.

**Pesquisador:** Elisângela Maria de Souza Anastácio

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é Valorizar contextos regionais e os saberes tradicionais por meio de metodologias inovadoras no ensino de química. Para tanto, faz-se necessária(o).

Tabela: Cronograma das atividades

AULA	ATIVIDADE
1ª	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise dos conhecimentos prévios por meio de seis questões reflexivas;</li> <li>• Vídeos de 22 min sobre os ciclos da borracha na Amazônia;</li> <li>• Socialização das questões respondidas com novo conceito apreendido;</li> <li>• Conceitos básicos sobre os polímeros, mostrar a estrutura do polímero na borracha e sua utilização no cotidiano;</li> <li>• Construção da molécula do isopreno (borracha natural), com bolas de isopor e palitos.</li> </ul>
2ª	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita ao 1º espaço não formal - Parque Capitão Ciríaco.</li> </ul>
3ª	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorando os conhecimentos – Defumação da borracha, reações adição e condensação, vulcanização, entrecruzamento de cadeias poliméricas, polímeros e o meio ambiente, entre outras;</li> <li>• Atividade prática: Construindo uma Geleca.</li> </ul>
4ª	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita ao 2º espaço não formal - Fábrica de Camisinha Masculina Xapuri/NATEX.</li> </ul>
5ª	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação na forma de seminário das impressões dos grupos nas visitas aos espaços não formais (Parque C. Ciríaco e Fábrica Natex).</li> <li>• Texto dissertativo sobre as suas impressões em participar do projeto, como meio de reconhecimento da própria cultura, bem como aprender o conteúdo de química “polímeros” que pode ser estudados na valorização dos saberes tradicionais Acrianos.</li> <li>• Questionário final</li> </ul>

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas.

Este TERMO, **em duas vias**, é para certificar que eu, \_\_\_\_\_, na qualidade de participante voluntário, aceito participar do projeto científico acima mencionado.

Estou ciente de que a participação na pesquisa não trará riscos para minha saúde.

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando a minha participação a qualquer tempo, sem penalidades.

Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela minha participação no desenvolvimento da pesquisa.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Participante: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Nome do Pesquisador (orientador): Dra. Anelise Maria Regiani

Telefone: (68) 81018383

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho

Tels.: (95) 2121-0944

## **E – Carta aos Pais ou Responsável**

Apresentamos o projeto de pesquisa intitulado **“CONTEXTOS REGIONAIS E SABERES TRADICIONAIS: A HISTÓRIA DA BORRACHA NO ESTUDO DE POLIMEROS”** cujo objetivo é valorizar contextos regionais e os saberes tradicionais por meio de metodologias inovadoras no ensino de química. O projeto será desenvolvido por Elisângela Maria de Souza Anastácio sob orientação e responsabilidade da Universidade Estadual de Roraima - (UERR).

O Projeto será realizado nos horários da disciplina de química, as terças-feiras das 14h às 17h30min, sendo as avaliações as quais se submeterão discentes cujos os pais autorizarem sua participação no projeto as seguintes:

- a) apresentar cada uma das abordagens previstas no projeto

A participação neste estudo é voluntária, sendo que o participante pode abandoná-lo, se for da sua vontade ou de seu responsável, a qualquer momento, devendo apenas comunicar o encarregado pelo projeto, não sendo necessário prestar qualquer tipo de explicação.

Estará em poder dos pais ou responsável o mais breve possível o resultado das avaliações.

Para mais informações os Srs. podem entrar em contato:

Telefone (068 32262805 ou 99967451) com a Profa. Elisângela Maria de Souza Anastácio, responsável pelo estudo. Se os Srs. tiverem considerações ou dúvidas sobre a ética da pesquisa, entrem em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) na UERR pelo telefone 2121-0953.

Desde já agradecemos a vossa participação no estudo.

---

*Assinatura dos Pais ou responsável*

## ***F – Termo de Consentimento Informado***

### **Do procedimento de testes**

Os participantes serão submetidos a responderem questionários, construção de textos dissertativos, gravação dos seminários das impressões sobre as atividades desenvolvidas e uso da imagem no produto da dissertação e artigos científicos, com os seguintes objetivos:

Valorizar contextos regionais e os saberes tradicionais por meio de metodologias inovadoras no ensino de química.

### **Direitos da pessoa submetida a teste/projeto**

Toda pessoa submetida aos testes/projeto terá acesso a seus dados, bem como resultados finais. Todo participante terá o direito de abandonar o projeto a qualquer momento sem prestar qualquer tipo de esclarecimento, mas devendo comunicar sua decisão ao responsável o quanto antes.

### ***Riscos dos testes***

Os testes não apresentam qualquer risco à saúde. O Projeto de intervenção apresenta riscos inerentes a (ou não apresenta qualquer risco, ou permitirá reconhecimento de pequeno desconforto devido...).

### ***Utilização de dados em pesquisa***

Os resultados serão utilizados para trabalho de iniciação científica, ensino, pesquisa e extensão, sendo assegurado o anonimato do voluntário, desde que autorizada expressamente neste termo de consentimento.

Eu \_\_\_\_\_, portador do RG nº \_\_\_\_\_, acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim descrevendo o estudo “incluir título do projeto”. Eu discuti com (Professor... ou nome do executor das atividades previstas) sobre minha decisão de autorizar a participação do menor \_\_\_\_\_. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos, as garantias de confidencialidade e os esclarecimentos permanentes. Ficou claro também

que sua participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em autorizar a sua participação neste estudo e poderei retirar meu consentimento, bem como o menor sob minha responsabilidade seu assentimento, a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízos.

\_\_\_\_\_Rio Branco-Ac, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

(Assinatura do pai ou responsável)

\_\_\_\_\_Rio Branco-Ac, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

(Assinatura do pesquisador)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste pai ou responsável para a participação do menor neste estudo.

## **G – Termo de Assentimento**

### **Assentimento informado para pesquisa com adolescente**

**Nome do Aluno** \_\_\_\_\_

Termo de assentimento menores deve ser apresentado à menores que participarão do estudo **“CONTEXTOS REGIONAIS E SABERES TRADICIONAIS: A HISTÓRIA DA BORRACHA NO ESTUDO DE POLIMEROS”** após autorização dos pais ou responsáveis.

.

#### **Parte I**

##### **Introdução**

Meu nome é Elisângela Maria de Souza Anastácio e o meu trabalho é pesquisar se Valorizar contextos regionais e os saberes tradicionais por meio de metodologias inovadoras no ensino de química. Eu vou informar você e convidá-lo a participar desta pesquisa. Você pode escolher se quer participar ou não. Discutimos esta pesquisa com seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo seu acordo. Se você vai participar na pesquisa, seus pais ou responsáveis concordaram com isso. Mas se você não desejar fazer parte na pesquisa, não é obrigado, até mesmo se seus pais concordarem.

Você pode discutir qualquer coisa deste formulário com seus pais, amigos ou qualquer um com quem você se sentir a vontade para isso. Você pode decidir se quer participar ou não depois de ter conversado sobre a pesquisa e não é preciso decidir imediatamente. Pode haver algumas palavras que não entenda ou coisas que você quer que eu explique mais detalhadamente porque você ficou mais interessado ou preocupado. Por favor, peça que pare a qualquer momento e eu explicarei.

#### **OBJETIVO GERAL**

Valorizar contextos regionais e os saberes tradicionais por meio de metodologias inovadoras no ensino de química.

#### **Objetivos específicos**

- Resgatar saberes tradicionais das comunidades locais;
- Reconhecer saberes tradicionais como possíveis origens saberes científicos sistematizados;
- Perceber os fenômenos químicos presentes nas ações do cotidiano das comunidades locais;

- Utilizar metodologia do ensino de química no contexto acriano.

### Escolha dos participantes

Resolvi fazer a pesquisa com vocês por questão de afinidade e para que pudesse realizar pesquisa.

### Voluntariedade de Participação

Você não precisa participar desta pesquisa se não quiser. É você quem decide. Se decidir não participar da pesquisa, o que é direito seu, não há qualquer problema.

### Informação sobre o protocolo e procedimentos

Tabela: Cronograma das atividades

AULA	ATIVIDADE
1 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise dos conhecimentos prévios por meio de seis questões reflexivas;</li> <li>• Vídeos de 22 min sobre os ciclos da borracha na Amazônia;</li> <li>• Socialização das questões respondidas com novo conceito apreendido;</li> <li>• Conceitos básicos sobre os polímeros, mostrar a estrutura do polímero na borracha e sua utilização no cotidiano;</li> <li>• Construção da molécula do isopreno (borracha natural), com bolas de isopor e palitos.</li> </ul>
2 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita ao 1º espaço não formal - Parque Capitão Ciríaco.</li> </ul>
3 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorando os conhecimentos – Defumação da borracha, reações adição e condensação, vulcanização, entrecruzamento de cadeias poliméricas, polímeros e o meio ambiente, entre outras;</li> <li>• Atividade prática: Construindo uma Geleca.</li> </ul>
4 <sup>o</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita ao 2º espaço não formal - Fábrica de Camisinha Masculina Xapuri/NATEX.</li> </ul>
5 <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação na forma de seminário das impressões dos grupos nas visitas aos espaços não formais (Parque C. Ciríaco e Fábrica Natex).</li> <li>• Texto dissertativo sobre as suas impressões em participar do projeto, como meio de reconhecimento da própria cultura, bem como aprender o conteúdo de química “polímeros” que pode ser estudados na valorização dos saberes tradicionais Acrianos.</li> <li>• Questionário final</li> </ul>

**Riscos**

Se sentir pressionado a participar por serem meus alunos

**Desconfortos**

Ausência de desconforto

Eu conferi se a criança/adolescente entendeu os riscos e desconfortos da pesquisa:

\_\_\_\_ sim \_\_\_\_ não.

**Benefícios e incentivos**

Os saberes tradicionais são a base de conhecimento fora da sala de aula, no entanto, a partir de agora pretende-se torná-lo base do aprendizagem no ensino de química dentro da sala de aula. Para isso, assumiu-se o desafio de buscar metodologias de ensino baseado na valorização dos saberes tradicionais da região acriana. Desta forma, procurou organizar atividades de modo que fornecesse condições da visualização dos fenômenos químicos presentes nas ações simples do cotidiano dessas populações tradicionais, e que os estudantes pudessem construir relações e significados mais complexos a cerca dos conhecimentos químicos.

**Confidencialidade**

Não falaremos para outras pessoas que você está nesta pesquisa e também não compartilharemos informação sobre você para qualquer um que não trabalha na pesquisa. Depois que a pesquisa acabar, os resultados serão informados para você e para seus pais.

As informações sobre você serão coletadas na pesquisa e ninguém, exceto os investigadores poderão ter acesso a elas. Qualquer informação sobre você terá um número ao invés de seu nome. Só os investigadores saberão qual é o seu número e o manteremos em sigilo. Ela não será compartilhada com quem quer que seja exceto, alguém que tenha permissão de acesso à informação, tais como: patrocinadores de pesquisa, órgãos governamentais, o seu médico etc.

**Divulgação dos resultados**

O resultado da pesquisa, no momento oportuno será divulgado por meio da minha dissertação e na forma de artigo científico.

**Direito de recusa ou retirada do assentimento informado**

Você não tem que participar desta pesquisa. Ninguém ficará desapontado com você se você disser não, a escolha é sua. Você pode pensar nisto e falar depois se você quiser. Você pode dizer " sim " agora e mudar de ideia depois e tudo continuará bem.



**Contato**

Telefone (068 32262805 ou 99967451) com a Profa. Elisângela Maria de Souza Anastácio, responsável pelo estudo. Se os Srs. tiverem considerações ou dúvidas sobre a ética da pesquisa, entrem em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) na UERR pelo telefone 2121-0953.

**Parte II - Certificado do Assentimento**

Eu entendi que a pesquisa é sobre **“CONTEXTOS REGIONAIS E SABERES TRADICIONAIS: A HISTÓRIA DA BORRACHA NO ESTUDO DE POLIMEROS”**

Assinatura da criança/adolescente: \_\_\_\_\_

Assinatura dos pais/responsáveis: \_\_\_\_\_

Ass. Pesquisador: \_\_\_\_\_

Rio Branco-Ac, , \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_