

## **Estratégias para o ensino de química a partir da tecnologia do curtimento de peles de peixe**

### **Strategies for the teaching of chemistry based on fish skin tanning technology**

---

***Obenésio Silveira de Aguiar***

*Universidad de la Integración de las Américas*

*Escuela de Postgrado*

*Maestría en Ciencias da Educação*

Minuta descriptiva decorrente da pesquisa científica apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Educação  
Curso de mestrado em Ciências da Educação pela Universidad de la  
Integración de las Américas  
Orientador: Dr. Alderlan Souza Cabral

DOI: 10.47573/aya.5379.2.77.11

## RESUMO

Neste escrito, pesquisou-se o porquê das dificuldades dos alunos do 3º ano do ensino médio em aprender Química, o que fez com que se pensasse numa proposta para ensinar o componente curricular Química de forma que a aprendizagem seja significativa através de uma linguagem científica onde o aluno é o próprio autor do seu conhecimento. Para isso, o trabalho Estratégias para o Ensino de Química a partir da Tecnologia do curtimento de Peles de Peixe em uma Escola Estadual no Município de Manaus – Amazonas / Brasil, no Período de 2020 – 2021, tem como objetivo apresentar estratégias que visam auxiliar na aquisição dessa linguagem científica, a partir do curtimento de pele de peixes. Além disso, mostrar aos estudantes como ocorre a tecnologia do curtimento de pele de peixe para que possam evidenciar através das etapas de curtimento os conteúdos de química e desenvolver tal método. A metodologia empregada em se tratando da abordagem, consiste em uma pesquisa quantitativa e qualitativa, adotando como procedimento técnico e pesquisa bibliográfica através de análises. Os resultados da pesquisa apontam para um maior interesse dos alunos em aprender Química por meio da apresentação do processo de curtimento de pele de peixe e por seu valor econômico. A partir de então, em cada etapa do processo, o aluno se apropria dos conhecimentos químicos, bem como da linguagem tecnológica e científica envolvida em cada etapa do curtimento. Cada etapa do processo exige aplicações de produtos químicos específicos e determinados controles físico-químicos que impulsionarão o aluno ao conhecimento.

**Palavras-chave:** aluno. linguagem científica. aprendizagem significativa.

## ABSTRACT

In this writing, the reason for the difficulties of students in the 30th year of high school to learn Chemistry was researched, which made us think of a proposal to teach the Chemistry curricular component in a way that learning is meaningful through a language science where the student is the author of his own knowledge. For this, the work Strategies for Teaching Chemistry from the Technology of Fish Skin Tanning in a State School in the Municipality of Manaus - Amazonas / Brazil, in the Period 2020 - 2021, aims to present strategies that aim to assist in the acquisition of this scientific language, from the tanning of fish skin. In addition, to show students how the technology of fish skin tanning occurs so that they can demonstrate the chemistry contents through the tanning stages and develop such a method. The methodology used in terms of the approach, consists of a quantitative and qualitative research, adopting as a technical procedure and bibliographic research through analysis. The research results point to a greater interest of students in learning Chemistry through the presentation of the fish skin tanning process and its economic value. From then on, at each stage of the process, the student appropriates chemical knowledge, as well as the technological and scientific language involved in each stage of tanning. Each step of the process requires applications of specific chemical products and certain physical-chemical controls that will propel the student to knowledge.

**Keywords:** student. scientific language. meaningful learning.

## INTRODUÇÃO

O trabalho “Estratégias para o Ensino de Química a partir da Tecnologia do Curtimento da Pele de Peixe para o Terceiro ano do Ensino Médio em uma Escola Estadual na Cidade de Manaus-AM/Brasil no período de 2020-2021” o que motivou essa pesquisa foi quando se observou que os alunos da Escola foco desta pesquisa não estavam sensibilizados para a noção do estudo de química, além dos professores dessa área de conhecimento não estarem preparados para desenvolver a química de uma forma contextualizada e aplicada, baseado nisto, procurou-se saber por meio da **Pergunta Central**: Quais as dificuldades dos alunos ao estudar a disciplina de química na escola da pesquisa em foco? A pesquisa tem como **Objetivo Geral**: Propor estratégias para o ensino de química a partir da tecnologia do curtimento de pele de peixe para o terceiro ano 1 (um) do ensino médio na escola escolhida para a pesquisa.

O presente estudo se justifica pois, atualmente há uma necessidade muito grande de levar temas que estimulem os alunos a se interessarem pelo estudo da química no ensino médio e são muitas as tentativas para isso, algumas utilizam temas globais como petróleo, drogas, lixo e outros, porém trabalhos relacionados a temas dentro do contexto Amazônico, pouco tem sido feito.

Para isso, há necessidade de profissionais qualificados e habilitados a ensinar química a fim de que desenvolvam suas aulas de forma atraente e motivadoras para que ocorra de maneira efetiva o ensino-aprendizagem dessa ciência, com isso os alunos terão uma visão de mundo diferenciada do que diz respeito às tecnologias que envolvem os processos químicos, bem como consequências destes para a economia e meio ambiente.

Mas a realidade encontrada pelo professor de química é observada a partir de sua formação acadêmica que é pautada no ensino tradicional, onde se estuda muita teoria em um ambiente ideal na qual todas as variáveis estão controladas. As aulas experimentais são realizadas de forma perfeita e organizadas e as teorias metodológicas são desenvolvidas sem nenhum tipo de problema. E quando esse profissional de química vai para as estruturas educacionais públicas percebe o contraste entre a teoria e a prática, encontrando salas de aula superlotadas, laboratório quando existe, está sucateado e sem técnico para dar suporte ao professor.

## DIFICULDADES NO ENSINO-APRENDIZADO DE QUÍMICA

Muitas são as dificuldades dos estudantes aprenderem química, pois ao se depararem com o livro de Química têm expressão de enfado, já com a ideia de encontrar um vasto número de fórmulas que terão que decorar e exercícios complicados para responderem. Isso ocorre devido às práticas pedagógicas do ensino de química que ainda são marcadas pelo “conteudismo” baseado em uma relação de ensino “transmissão – recepção”, centrada no “saber do professor”, que “repassa” os conteúdos enciclopédicos ao aluno.

Além da ênfase na memorização, a ausência de experimentação e a falta de relação entre o conteúdo de química e o cotidiano do aluno têm sido as práticas do ensino no Brasil, evidente nos livros didáticos mais utilizados nas escolas como adverte Brasil (2006, p. 101) que [...] aparecem os mesmos conteúdos, nas mesmas séries, com pouca significação de conceitos que permitam estimular o pensamento analítico do mundo, do ser humano e das criações humanas.

Para isso que os PCNEM (2000, p.3) asseguram que o Ensino Médio no Brasil está mudando. A consolidação do Estado democrático, as novas tecnologias e as mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos exigem que a escola possibilite aos alunos integrarem-se ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho.

Por isso que trabalho visa ajudar a prática curricular vigente, que apesar de passados alguns anos desde a divulgação dos PCNEM (2000), ainda se valoriza a disciplina, com uma visão sequencial e fragmentada dos conhecimentos na base da própria disciplina.

Tínhamos um ensino descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações. Ao contrário disso, buscamos dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender. (PCNEM, pg. 3, 2000)

Visando a formação do aluno e o seu o processo de aquisição dos conhecimentos básicos, a formação científica e a habilidade de fazer uso de diversas tecnologias relacionadas às áreas de atuação. Tem-se como proposta ao estudante do Ensino Médio uma formação geral oposta à formação específica; pelo PCNEM (2000, p.5) estabelece o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização. Para isso:

Pensar um novo currículo para o Ensino Médio coloca em presença estes dois fatores: as mudanças estruturais que decorrem da chamada “revolução do conhecimento”, alterando o modo de organização do trabalho e as relações sociais; e a expansão crescente da rede pública, que deverá atender a padrões de qualidade que se coadunem com as exigências desta sociedade. (PCNEM, 2000 p. 5)

Na aquisição do conhecimento de química, assim como nas demais Ciências Exatas, tem causado um certo desconforto para o aluno em detrimento das dificuldades existentes no processo de aquisição do conhecimento. Pelo fato deste ensino se dá de forma tradicional, descontextualizada e não interdisciplinar, provocando nos estudantes uma falta de interesse por essa ciência, assim como a pouca aprendizagem e o não relacionamento do que aprendeu ao seu dia a dia, mesmo o conhecimento de química fazendo parte de sua rotina. Opondo-se aos moldes tradicionais de ensino. NUNES (2010) defende que a aprendizagem de Química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes possam julgá-la com fundamentos teórico-práticos. Contudo, não é sempre que o professor está preparado para trabalhar de modo interdisciplinar e associando o conteúdo com a realidade do estudante. Diante desta situação, vê-se a necessidade de se discutir da educação de química, privilegiando o processo ensino/aprendizagem de maneira contextualizada, com problematização e discussão, que estimule o pensamento dos discentes para notarem a contribuição socioeconômica da química numa sociedade tecnológica.

Muitos autores de materiais didáticos para o ensino de química do ensino médio afirmam que contemplam os PCNEM (2000), ao se referirem a conteúdos ilustrados e a exemplos de aplicações tecnológicas. Mas se tivermos um olhar um pouco mais de exatidão, perceberemos que isso não vai além de tratamentos periféricos, quase que para atender eventuais curiosidades, sem esforço de trabalhar a dimensão ou o significado conceitual e, muito menos, de preocupação com uma abordagem no contexto real e tratamento interdisciplinar, com implicações que extrapolem os limites ali definidos.

Outra dificuldade deste ensino está relacionada ao intenso preparo para o vestibular,

que vem cerceando o trabalho pedagógico do professor. Assim, muitas vezes se faz necessário contemplar a memorização de regras, a resolução de exercícios numéricos e o cumprimento de longos programas, com o prejuízo da compreensão conceitual precisa e do entendimento de suas relações com os diversos campos do conhecimento.

[...] ensino médio continua sendo visto por muitos estudantes e professores exclusivamente como curso preparatório como ingresso na universidade, o que sobremaneira contribui para descaracterizá-lo como formador de cidadãos. Como resultado disso vivenciamos a redução do nível médio ao papel de curso preparatório para exame vestibular". (SANTOS e MÓL, 2003, p. 7).

A função da escola não se reduz apenas em preparar o discente para concorrer em exames, tendo vista que a sociedade exige muitas outras competências e habilidades dos alunos porque não serão eternos candidatos a provas de vestibulares, mas serão futuros cidadãos. E é nesse momento que o conhecimento de Química demonstra sua importância no preparo para o exercício consciente da cidadania, pois vivemos em uma era tecnológica que exige um preparo dos cidadãos como um todo, importante para o modelo de desenvolvimento viável, assegurando as próximas gerações.

Preparar o aluno para o exercício consciente da cidadania e para seu ingresso no ensino superior não são objetivos excludentes. [...] ao propiciarmos uma formação mais ampla ao aluno, estamos ajudando-o a consolidar conceitos e a desenvolver o raciocínio lógico requerido pelos exames vestibulares. (SANTOS e MÓL, 2003, p. 8)

Essas transformações têm buscado um novo padrão de aluno. Percebemos que aprendizagem na Química não é somente fixar fórmulas, memorizar conceitos e responder as questões. Estudar Química é assimilar ela se desenvolve no decorrer dos tempos, saber como esclarecer os fenômenos que nos cercam e fazermos uso dessas informações para aprimorar a existência do homem no mundo.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), de 1996, afirmando que a educação geral no nível médio, nada tem a ver com o ensino enciclopedista e academicista dos currículos de ensino médio tradicionais, reféns do exame vestibular (BRASIL, 2000, p. 73).

## O professor como mediador do ensino de química

O papel do professor no processo de ensino-aprendizagem passa por profundas mudanças no decorrer da história, pois ele surge como sujeito detentor do conhecimento, onde transmitia esse conhecimento acumulado aos seus alunos, que estes por sua vez eram vistos como receptores desse conhecimento, onde o perfil ideal de aluno era aquele que não questionava os conteúdos ministrados pelo docente. Mas, com o passar dos tempos, o educador passou a ser o mediador no processo de ensino, devido às pesquisas voltadas para o aluno, que este, no entanto, deixa de ser um mero receptor do conhecimento e passa a ser agente do processo de construção do conhecimento. Nos dias atuais, temos o educando como um ser pleno que deve estar integrado no meio em que vive e ser um dos agentes de transformação deste meio. Sendo assim, a função professor toma outra conotação a de ser um mediador com visão global para debater com o discente, a fim de buscar nele questões norteadoras da sociedade. Com isso, desenvolver no educando uma visão crítica para a preservação e manutenção da sociedade em que vive, praticando assim a cidadania.

Como atender a necessidade de uma sociedade moderna, diante de vários fatores que perturbam a mente dos professores brasileiros, onde eles se veem incomodados diante de problemas ainda não resolvidos na educação do país como: falta de estrutura nas escolas, rotatividade dos professores de química devido ao preenchimento de sua carga horária, tempo de aula para os alunos ainda não ser integral na maioria das escolas, salas superlotadas. Mediante isto, convidamos a todos os interessados pela causa para fazermos junto uma reflexão sobre o ofício do professor. Partimos do princípio que desde a formação básica do professor até o magistério, que segundo Santos e Mól (2003), afirma que ao nos depararmos:

[...] com o estudo de Química, de cara vamos memorizando fórmulas e conceitos, vendo os professores apresentarem a sequência de conteúdos logicamente organizada que se repete na maioria dos livros dessa disciplina. Passamos então para o curso superior e pouco ou nada mudou em relação a isso. [...] muito mais do que prazeroso, com sistemas de avaliação que nos submetem a inúmeras horas de estudo. Vez por outra fomos reprovados ou submetidos a notas medianas. Toda via, sobrevivemos e nos tornamos professores [...].

O professor, ao sair da academia com um cabedal de teorias metodológicas de ensino, se vê diante de uma realidade desafiadora que se encontram nossas escolas, na qual se depara com salas superlotadas e a elevada jornada de trabalho, acrescentados ao fato das instituições de ensino nem sempre oferecem as condições ou os recursos mínimos necessários, isso quando não é submetido um forte controle pedagógico que limita sua liberdade de ação, tudo isso induz a adotar metodologias de ensino que se enquadrem nesse sistema e que em geral são bem diferentes daquelas que idealizamos.

Contudo, o que se observa de forma geral, nos programas escolares é que se persiste a ideia de um número enorme de conteúdos a desenvolver, com detalhamentos desnecessários e anacrônicos. Dessa forma o professor obriga-se a “correr com a matéria”, amontoando um item após o outro na cabeça do aluno, impedindo-o de participar na construção de um entendimento fecundo sobre o mundo natural e cultural [...]. (BRASIL, p. 108, 2006).

Certamente, como afirmam Santos e Mól (2003), aliada a uma sistemática de avaliação que se restringe a medir o potencial de memorização do discente, isso faz parte das poucas atividades que dão resposta eficiente ao sistema educacional atual. Nessa prática, tudo se ajusta e conseguimos corrigir as avaliações no prazo determinado e cumprir o programa proposto. Que opção nos resta, senão segui-los? Como não adotar tal rotina?

Outra questão que norteia o professor é o currículo escolar adotado para o ensino de Química para os alunos do terceiro ano do ensino médio. Acerca disso, Brasil (p. 125, 2006) afirma que [...] conforme a orientação teórica e metodológica que os professores assumam, conscientemente ou não, a organização dos conteúdos do ensino escolar poderá partir de diferentes eixos estruturadores da prática.

Por isso é crucial para Brasil (2006, p.126), que a organização do currículo e o conteúdo apontem a diversidade, rompendo com o monoculturalismo, valorizando a pluralidade que existe em nossa sociedade e os professores procurem, em tão, novas abordagens para o tratamento conceitual e não reproduzam a tradicional divisão da Química em Química Geral, Físico-Química e Química Orgânica.

Por sua vez, Brasil (2006, p. 129) considera que seja qual for a proposta metodológica adotada pelo professor, é bom destacar a necessidade de buscar romper com a visão clássica do conhecimento químico dos programas tradicionais.

E que para Chassot (p. 90, 2003) “hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes.”

Diante de toda essa postura que o professor deve assumir, que perspectiva ele deve ter para uma ação pedagógica?

Segundo, Machado (2010), os professores poderiam oferecer à química, novas formas de conectar suas fronteiras reduzindo a distância entre a vida cotidiana e a ciência contemporânea, entre a química e a cultura. Portanto, eles devem refletir mais sobre a sala de aula, indagar os discursos pedagógicos que, por vez, não demonstrem coerência com nossa prática do educador, logo, devemos ousar, construir novos valores, novos significados, novos modelos de ensino, mais adaptados a realidade e, assim, aprender a ensinar. Levando-se em conta a compreensão do saber empírico no campo da ciência escolar para que possa cooperar para legitimar a existência do capital científico e não o inibir.

Enfim, deve-se propor aos professores a fazerem uso da experimentação no ensino de química como alternativa de negociação de significados e, não para confirmação de teorias que, mesmo indiretamente, concordamos. Desse modo, sem precisar impor a cultura científica, valorizamos e consideramos a cultura do aluno, suas crenças, bem como sua fala, tendo como consequência uma educação química multicultural mais significativa para os discentes e docentes. Tal objetivo se afirma em:

[...] A formação comum em Química aqui apresentada refere-se a um nível desejado de desenvolvimento dos estudantes no final da educação básica. Diferenças e especificidades regionais precisam ser respeitadas e consideradas, inclusive as expectativas sociais específicas em cada comunidade em que os estudantes estão inseridos. [...] Nesse sentido, o princípio quanto ao respeito às diferenças, à multiculturalidade, às características regionais nos níveis socioeconômico e cultural precisam ser reforçados e considerados”. (BRASIL, 2006, p.130).

Defende-se, também, que os professores precisam atuar de modo organizado e coletivo para que instrumentos teóricos e orientações possam ser aplicados e reconstruídos de forma prática no contexto, adequando à linguagem e às ações no nível mais próximo. Como considera Brasil (2006, p. 131) que [...] a flexibilidade curricular depende de uma atuação do conjunto de sujeitos envolvidos na prática na escola, no município, na região, no estado, sendo fundamental a participação dos professores dos diferentes níveis e áreas do ensino escolar.

Portanto, devemos saber que a LDBEM (1996), trata desse assunto em seu art. 13 que os docentes incumbir-se-ão de

- I- Participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
- II- Elaborar e cumprir planos de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
- III- Zelar pela aprendizagem dos alunos;
- VI - “Colaborar com as atividades da articulação da escola com as famílias e a sociedade”.

A aquisição do conhecimento pelas crianças e pelos jovens que se dá na escola é promovida pela equipe responsável. Deve ser a prioridade dos profissionais empenhados na estrutura educacional, pelo fato de estar com eles a responsabilidade em proporcionar condições a

todos e fazer com que seus direitos de aprendizagem sejam executados e garantidos.

## Linguagem científica para uma aprendizagem significativa

A linguagem científica em sua amplitude, como forma de potencializar uma educação de Química mais responsável é recomendável sua aplicação no ensino fundamental e médio, para isso, precisamos entender o que é linguagem científica, pois segundo Chassot (2003, p. 91) que [...] a ciência seja vista como uma linguagem; assim, para se ter essa é saber ler como escrita a natureza. Por isso que é considerado um analfabeto científico aquele incapaz de fazer uma leitura do universo.

[...] A ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Compreendermos essa linguagem (da ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos (por exemplo, quando se entende um texto escrito em português) é podermos compreender a linguagem na qual está (sendo) escrita a natureza. [...] (CHASSOT, 2003, p. 91).

Por isso que para Machado (2010) a linguagem científica é posta como uma tendência crescente na didática das ciências, onde contém um conhecimento dos fazeres do dia a dia da ciência, para o letramento científico e a compreensão das crenças ligadas a ela. Dentre as muitas ciências, a química, é também, um ramo da ciência, que possui sua linguagem própria, ou seja, é aquela que estuda como as substâncias se transformam e são transformadas em outras substâncias.

As transformações químicas não são estudadas apenas pelos químicos. Os cozinheiros, por exemplo, estudam constantemente melhores maneiras de combinar diferentes temperos e técnicas para transformar alimentos em apetitosos pratos. Muitos dos processos desenvolvidos por eles são de natureza química. [...]. (SANTOS e MÓL, 2003, p. 19).

Entender a ciência nos facilita controlar e prever as transformações que acontecem na natureza. Assim, seremos capazes de fazer com que essas transformações nos levem a uma qualidade de vida melhor.

A explicação do mundo natural, também é fazer ciência, como produzir um conjunto de conhecimentos metodicamente adquirido – é descrever a natureza numa linguagem dita científica. Daí a importância do professor de química, proporcionar aos seus alunos, na sala de aula, o entendimento a leitura dessa linguagem, que estará fazendo com isso letramento científico.

Estará contribuindo para inclusão social desses educandos, porque fará com que a ciência não seja apenas medianamente entendida por eles, mas principalmente, facilitadora deles fazerem parte do mundo.

[...] pode-se afirmar que educar para a cidadania é preparar o indivíduo para participar em uma sociedade democrática, por meio de garantia de seus direitos e do compromisso de seus deveres. Isso quer dizer que educar para a cidadania é educar para a democracia. (SANTOS e SCHNETZLER, 2003, p.29).

Assim, acrescenta Woolgar (1991 *apud* Chassot, 2003, p. 94), que a ciência não descobre o mundo, mas o quanto é o mundo que a descobre. O mundo é (existe) independente da ciência. Está o torna inteligível, e a tecnologia, como aplicação da ciência, modifica esse mundo. Por exemplo, a produção de couro a partir de peles de animais, que interagem com substâncias naturais ou industriais, é o resultado de uma aplicação de conhecimento acerca da natureza do mundo natural. Isso transforma o mundo natural, mas não altera a sua essencialidade, por exem-

plo, em termos do princípio da conservação da massa e da energia.

Assim, poderíamos pensar que alfabetização científica signifique possibilidades de que a grande maioria da população disponha de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para se desenvolver na vida diária, ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e sobrevivência básica, tomar consciência das complexas relações entre ciência e sociedade (FURIÓ *et al.*, 2001). Parece válido considerar a ciência como uma parte da cultura de nosso tempo (SERRES, 1991 *apud* CHASSOT, 2003, p. 97).

O letramento científico tem o objetivo de levar a uma aprendizagem significativa, visando propor uma alternativa a docentes e discentes envolvidos com um ensino em que os conteúdos químicos estejam relacionados com a realidade social, e que sejam significativamente aprendidos, não apenas memorizados, ou seja:

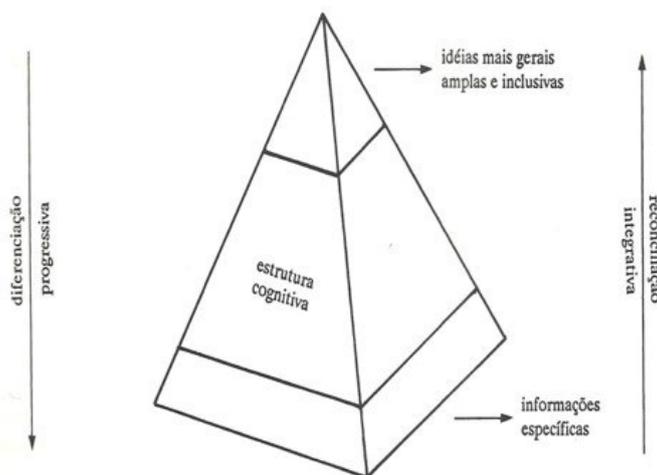
[...] a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações e conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva do aluno. Professor e material instrucional podem favorecer a ocorrência dessa aprendizagem ao propiciarem a relação entre o que o aluno já sabe e a nova ideia a ser aprendida. No polo oposto à aprendizagem significativa está aprendizagem mecânica, na qual a ausência desta relação, é de uma interação entre o novo e o já conhecido, leva a simples memorização. (AUSUBEL *apud* GEPEQ. 1998 p. 15-16).

Segundo a teoria de Ausubel (*apud* GEPEQ, 1998, p.16), o termo estrutura cognitiva refere-se à organização de ideias na mente de um indivíduo é hierarquizado, podendo ser representada por uma pirâmide, na qual as ideias mais gerais, amplas e inclusivas, ocupam o topo e as menos gerais e as informações específicas formam a base. (Figura 2)

Assim, para GEPEQ (1998), uma das formas de favorecer a ocorrência de aprendizagem significativa é partir de ideias relevantes, de caráter geral, ampla e inclusiva, existente na estrutura cognitiva do aluno, e identificá-las progressivamente, modificá-las de maneira a chegar a ideias mais específicas, através da interação entre o já existente e as novas informações.

Outra forma seria favorecer a interação de ideias específicas a uma ideia mais ampla, geral e inclusiva (reconciliação integrativa).

**Figura 2 - Pirâmide hierárquica do cognitivo**



Fonte: GEPEQ (p.16, 1998).

## A tecnologia do curtimento da pele de peixe

Conforme Hoinacki (1989) as peles de peixes diferem estruturalmente das peles de mamíferos. Estão cobertas por delgada epiderme e possuem escamas em lugar de pelos, e, além

disso, não apresentam glândulas sebáceas. Nestas peles a derme é constituída por grossos feixes de colágenos, organizados de forma paralela à camada mais externa da pele, e estão entrelaçados, de espaço em espaço, por feixes espessos e perpendiculares à superfície.

A transformação das peles em couros implica em uma série de processos químicos e operações mecânicas. Entre as operações mecânicas destacam-se a remoção da camada superficial (epiderme), o desengraxe químico e o curtimento, processo de modificação da estrutura proteica da pele tornando-a imputrescível. Entre as operações mecânicas deve ser dada especial atenção à remoção da camada inferior, que contém carne e gordura (hipoderme), a secagem e o amaciamento. (GIACOMOLLI, 2006, p. 1)

Para PEDERZOLLI; SILVA (2006 *apud* GIACOMOLLI, 2006) os processos são realizados em fulões com o auxílio da ação mecânica que agiliza o processamento, ou ainda de forma artesanal, em baldes de maneira estática e mais lenta. Sendo as etapas desse processo de produção da pele de peixe: Peles in natura ou congelada, (Descongelamento das peles), Classificação, Descarne, Desengraxe, Remolho, Remoção da epiderme e escamas, Descarne final, Lavagem, Desencalagem, Purga, Píquel, Curtimento (cromo e vegetal), Descanso, Lavagem, Recurtimento catiônico, Neutralização, Recurtimento aniônico, Tingimento, Engraxe, Descanso, Pré-acabamento, Secagem, Amaciamento, Prensagem e Acabamento.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Tratando-se da abordagem, consiste em uma pesquisa qualitativa e quantitativa, adotando como procedimento técnico a pesquisa documental e levantamento operacionalizado através de análises. Deste modo, através da classificação das fontes possibilita a realização de um julgamento qualitativo complementado por “estudo estatístico comparado” (FONSECA, 1986).

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola Estadual da Cidade de Manaus-AM/Brasil, no período de 2020-2021 em uma região periférica de Manaus, onde o tráfico de drogas domina a região e muitos alunos são perdidos para o crime.

Essa escola atende nos três turnos, sendo pela manhã o ensino fundamental II, com três turmas de sextos anos, três turmas de sétimos anos, três turmas de oitavos anos e duas turmas de nonos anos, com um total de 400 alunos, no vespertino o ensino médio com quatro turmas de primeiro ano, quatro turmas de segundo ano, e três turmas de terceiro ano, com um total de 380 alunos e no período noturno o ensino médio e Educação Para Jovens e Adultos (EJA), com três turmas de primeiro ano, três turmas de segundo ano, duas turmas de terceiro ano, três turmas EJA fase I e uma turma EJA fase três com um total de 420 alunos.

### Tipo de pesquisa

A pesquisa é descritiva com método experimental, pois o trabalho foi desenvolvido com levantamento bibliográfico descritiva com o método experimental, pois trata-se do estudo de um fenômeno provocado artificialmente no sentido de se verificar uma hipótese. Ao contrário do observador, que não deve ter ideias preconcebidas do fato observado. Pois tem um papel passivo no processo, o experimentador será acima de tudo o elemento ativo, agindo conforme a hipótese. (SANTOS; PARRA; FILHO, 2017)

## Instrumento e técnica de coletas de dados

A pesquisa foi realizada no período de outubro a novembro de 2020, pois os alunos já tinham visto a maioria dos conteúdos e estavam no final do ano letivo e do ensino médio, apesar que estávamos vivendo um período de pandemia e as aulas estavam no sistema híbrido, onde 50% dos alunos vinham em um dia e os outros 50% dos alunos vinham no dia posterior. Ao chegar o pesquisador na escola, foi conduzido até o gestor, que por sua vez o apresentou aos professores de química da escola. Foi explanado para os professores a pesquisa e seus objetivos, os quais foram aceitos de prontidão. Em seguida perguntou-se a eles se poderiam responder a um questionário sobre a dificuldade de ensinar química naquela escola, sendo concordado por eles.

## ANÁLISE DE RESULTADOS

A pesquisa contou com a participação de 2 (dois) professores de Química e 30 (trinta) alunos do 3º ano do ensino médio 1, noturno da Escola Benjamin Magalhães Brandão, onde a pesquisador aplicou três questionários para a coleta de dados e observou as práticas docentes nessa escola, assim como o nível da aprendizagem dos alunos em Química. Foram percebidos também alguns fatos e comprovações que serão abordados neste capítulo, a fim de que a pesquisa seja validada com seus resultados.

A análise tem como objetivo organizar e resumir os dados de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos (Gil, 1999, p. 168 *apud* TEIXEIRA, 2003, p.191).

Com isso, a coleta e a análise dos dados devem ser dinâmicas e espontâneas, para que se obtivesse respostas da realidade pesquisada. Pensando nisso que o pesquisador procurou interagir com os professores de Química da escola em foco de forma que eles se sentissem livres para expressar suas dificuldades em trabalhar essa disciplina em suas práticas pedagógicas. Além de se ter um tempo com a turma escolhida, a fim de que houvesse o contato com realidade e dificuldades, as quais se encontravam e o nível de aquisição dos conteúdos de Química por eles estudados, até o momento de ser aplicado o primeiro questionário aos alunos desta turma, a fim de que pudessem relatar suas dificuldades na aprendizagem desse componente curricular em foco.

## Organização dos resultados

Ficou evidenciado através do questionário aplicado aos alunos da turma em foco que eles não gostam da disciplina de Química e, conseqüentemente, isso tem refletido na aprendizagem dos conteúdos desta disciplina por parte dos alunos pelo fato destes serem apresentados a eles de forma teórica e descontextualizados de sua realidade, por meio de uma linguagem de difícil compreensão, sendo o material de apoio o livro didático. Os alunos ficam mais preocupados com a nota do que aprender o que está proposto. As aulas ficam monótonas e cansativas, sem levar em consideração que os alunos, em sua grande maioria, já vêm de uma jornada de trabalho e estão na escola somente para adquirir o diploma do ensino médio para arranjar um emprego melhor ou serem promovidos de cargos nos serviços que já estão. E contrapartida,

tem-se professores que estão na terceira jornada de trabalho do dia, bem como os alunos se encontram exaustos. O ambiente escolar onde trabalham não proporciona condições adequadas para o desenvolvimento de projetos que envolvam práticas em Química, falta de materiais para tais projetos e experimentos, além da falta de apoio técnico (em laboratório) para desenvolver o trabalho. Tais condições, levam os professores a uma metodologia de aulas tradicionais e utilização do livro didático como o principal material de uso. Com raras exceções os professores desenvolvem projetos lúdicos em datas comemorativas para obtenção também de notas. Nesse contexto como um todo, as aulas de Química se tornam pobres e o ensino-aprendizado não atingem seus objetivos.

## Avaliação dos resultados

Ao Observar as aulas de Química do 3º ano do ensino médio da turma 1, noturno, da Escola Benjamin Magalhães Brandão, foi visto que a metodologia adotada pelo professor de Química da turma é de forma tradicional e conteudista, sendo utilizado como material de apoio o livro didático da série. Fazendo com que houvesse pouco interesse pela disciplina por parte da turma, pelo fato de não trabalhar o contexto do cotidiano do aluno. O que é visto pelos alunos como algo difícil de aprender, com linguagem complexa, onde tinha que decorar fórmulas e leis para responder as atividades do livro e do caderno, tornando a matéria pouco interessante para eles.

**Gráfico 1 - Resultado das dificuldades do aprendizado de química**



Fonte: Pesquisador (2021)

Constatou-se que o gráfico 1 mostra o resultado da tabela 1 como resposta do Questionário 1, aplicado a 30 (trinta) alunos da turma do 3º ano do ensino médio da turma 1, noturno, no qual ficou evidenciado a dificuldade do professor em suas metodologias do ensino de Química, que por sua vez reflete na aprendizagem dos alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo ficou comprovado as dificuldades no aprendizado de Química enfrentadas pelos do 3º ano 1 do ensino médio, da escola em foco, assim como as barreiras deparadas pelo professor deste componente curricular para que suas aulas se tornem significativas para esses alunos. Diante disso foi apresentada a tecnologia do curtimento da pele de peixe, como estratégia metodológica para o ensino e aplicação dos conteúdos desta disciplina nas no decorrer das etapas do processo de curtimento.

Foram muitas as dificuldades detectadas no aprendizado de Química pelos alunos da turma em foco, pois esses alunos não possuíam os fundamentos básicos das séries iniciais e conseqüentemente não tinham uma linguagem e escrita apropriada para o estudo de Química; os conteúdos eram trabalhados de forma descontextualizada; aprendiam os conteúdos por meio da memorização de fórmulas e leis científicas, assim como responder questionários para suas avaliações para obtenção de nota. O professor de Química, por sua vez, pela sua formação acadêmica aplica uma metodologia tradicional conteudista, sem uma aproximação dos conceitos de Química com a realidade cotidiana e social desses estudantes, torna essas aulas quase inacessíveis no que se refere a compreensão e a aplicação em sua prática, levando em conta também as dificuldades desse docente no que se refere à estrutura, suporte técnico e carga horária. O que tornam suas aulas quase incompreensíveis, apesar de seu esforço extremo.

A tecnologia de curtimento de pele de peixe foi uma alternativa para que as aulas do professor se tornassem significativas e que a linguagem científica fosse apropriada por esses alunos, tendo em vista que o pescado faz parte da cultura, economia e está envolvido nas questões ambientais local.

Neste trabalho ficou comprovado que é possível evidenciar através das etapas do curtimento de pele de peixe os conteúdos para a série em foco para que estes estudantes tenham em sua formação um preparo para exercer sua cidadania quando se deparam com questões de produção, emprego, trabalho, tomada de decisão, política, cultura e cidadania. Pois esta proposta pode ser uma das alternativas que leve os estudantes à uma linguagem científica por meio de uma aprendizagem significativa, e aos professores uma possível reflexão sobre as suas práticas pedagógicas.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, O.S. de. Trabalho Experimental de Curtimento de peles de Peixe da região Amazônica e seu Potencial na Indústria de Artefatos de Couro, 1996.

ALMEIDA, Gil. Metodologia de Pesquisa Científica. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com>. Acesso: 24 de maio de 2021.

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Princípios de Química. Questionamento a Vida Moderna e o Meio Ambiente. CIDADE: EDITORA, 2006. 3o Edição.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB). Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC-SEB, 2006. V.II.

CHASSOT, A.I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, n.22. Jan-Fev-Mar-Abr 2003. Portal eletrônico: <http://www.scielo.br-pdf-rbedu-n22-n22a09.pdf>, acessada em abril de 2011.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000

FERNANDES, Elisângela . David Ausubel e a aprendizagem significativa. Disponível em: <https://novaescola.org.br>. Acesso: 11 de maio de 2021.

GEPEQ – Grupo de Pesquisa para o Ensino de Química. Interação e transformação: química para o Ensino Médio. São Paulo: Edusp, 1998. v. I; guia do professor.

Leis de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira. Disponível em <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf> · Arquivo PDF. Acesso em 17 de set. de 2020.

NUNES, A. O., Abordando as Relações CTSA no Ensino da Química a partir das crenças e atitudes de licenciandos: uma experiência formativa no Sertão Nordeste. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

SANTOS, W. L. P., MÓL, Gerson de Souza, SILVA, Roberto Ribeiro da, CASTRO, Eliane Nilvana F de, SILVA, Gentil de Souza, MATSUNAGA, Roseli Takako, FARIAS, Salvia Barbosa, SANTOS, Sandra Maria de Oliveira, DIB, Siland Meiry França. Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. Química Nova na Escola, v. 20, p. 11-14, 2003.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Educação em química: compromisso com a cidadania. 4 ed. Ijuí: Editora da Unijuí, 2003.

SERRES, Michel. Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques. Paris: P.U.F, 1991.

MACHADO, F. L. B. A. Sobre a atuação do psicólogo escolar. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde. Brasília, 2010.

FURIÓ, C., VILVHES, A., GUIASOLA, J., ROMO, V., (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o propedéutica? Enseñanza de las ciencias, v. 19, nº 3, p. 365-376.

HOINACKI, Eugênio. Peles e couros: origens, defeitos e industrialização. Porto Alegre: SENAI/RS, 1989.

WOOLGAR, S Configuring the User: The Case of Usability Trials. In: Law, J., Ed., A Sociology of Monsters. Essays on Power Technology and Domination, Routledge, London, 58-102, 1991.

CHASSOT, Attico, (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Rev. Bras. Educ. [online]. 2003, n.22, p.89-100.

PERDEZOLLI, Antônio Rogério; SILVA, Carlos Alberto da. Projeto de curtimento acabamento de peles de peixe. Estância Velha: Escola Técnica de Curtimento-SENAI, 2006

FONSECA, E. N. Bibliometria: teoria e prática. São Paulo: Pensamento-Cultrix, 1986.

SANTOS, João Almeida; PARRA FILHO, Domingos. Metodologia Científica. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

TEIXEIRA, E. B. A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais. Desenvolvimento em Questão, v. 1 n. 2, p. 177-201, 2003.