



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura



SIDMAR SANTOS PEREIRA

**O USO DA CULTURA DO BARRO COMO PROPOSTA DIDÁTICA
PARA ENSINAR O CONTEÚDO DE MATERIAIS SÓLIDOS NA
DISCIPLINA DA QUÍMICA INORGÂNICA**

Caruaru-PE
2018

SIDMAR SANTOS PEREIRA

**O USO DA CULTURA DO BARRO COMO PROPOSTA DIDÁTICA
PARA ENSINAR O CONTEÚDO DE MATERIAIS SÓLIDOS NA
DISCIPLINA DA QUÍMICA INORGÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Colegiado de Química Licenciatura do Centro
Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do
título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Gilmara Gonzaga Pedrosa

**CARUARU
2018**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE DO CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
COLEGIADO DO CURSO DE QUÍMICA - LICENCIATURA

FOLHA DE APROVAÇÃO DO TCC

SIDMAR SANTOS PEREIRA

**“O USO DA CULTURA DO BARRO COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA ENSINAR O
CONTEÚDO DE MATERIAIS SÓLIDOS NA DISCIPLINA DA QUÍMICA INORGÂNICA”**

Relatório final, apresentado a Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências para a obtenção do título de graduado em Química-Licenciatura.

Caruaru, 21 de Agosto de 2018.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Gilmara Gonzaga Pedrosa (CAA/UFPE)
(Orientador)

Profa. Dra. Ana Paula de Souza de Freitas (CAA/UFPE)
(Examinadora 1)

Prof. Dr. Roberto Araújo Sá (CAA/UFPE)
(Examinador 2)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal de Pernambuco em proporcionar ao longo de todos esses anos conhecimento e aprendizado.

Quero agradecer a DEUS como crença religiosa ao qual acredito e deposito todos os meus sonhos e conquistas que alcancei e irei alcançar, por está sempre iluminando meus caminhos e minha vida.

Em especial dedico esse trabalho a minha filha Helena Mariá como forma do amor incondicional que aconteceu na minha vida, a maior vitória que conquistei.

A minha esposa Tais Milena pelo companheirismo, compreensão e dedicação no decorrer dessa minha luta acadêmica.

Aos meus familiares, e de forma especial a minha ilustríssima mãe Maria José (Dona Mery), que sempre acreditou em mim, me ensinou o essencial da vida o “amor e a simplicidade”, que lutou e sonhou junto comigo essa conquista.

A minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Gilmara Gonzaga Pedrosa que ao longo do curso sempre me aconselhou e que contribuiu na construção desse trabalho ao longo desse período para que tudo desse certo.

Aos avaliadores, membros da banca, Prof. Dr. Roberto Araújo Sá e a Prof.^a Dr.^a Ana Paula de Souza de Freitas pelo enriquecimento das sugestões ao meu trabalho.

E por fim, gratidão aos grandes amigos e amigas que a Universidade me proporcionou e que irei carregar no meu coração. De forma especial a turma que ficará em nossas lembranças, o grupo do “É 10”.

RESUMO

O ensino vem sendo desenvolvido sobre o constante interesse de auxiliar as práticas e as abordagens dos conteúdos nos espaços educacionais, onde a inter-relação dos conhecimentos científico e popular deva estar continuamente ligada à aprendizagem dos conteúdos didáticos. Desde modo, a contextualização possibilita ao ensino, por meio de recursos do meio social e cultural, suporte metodológico nas abordagens e explorações dos conceitos científicos. Assim, a mesma é vista como ferramenta facilitadora da construção da aprendizagem, e como isto, o ensino mais contextualizado tem a função de promover a compreensão dos conteúdos e melhorias das práticas utilizadas pelos profissionais, que muitas vezes, não relacionam o ensino da ciência com a vivência dos estudantes, de forma que os conceitos estudados, as vezes, são simplesmente memorizados. O uso de ações socioculturais como a cultura, a dança, a arte, pode tornar o conhecimento mais significativo. Desta maneira, o presente trabalho é demarcado por um estudo voltado para uma proposta didática que poderia ser utilizada no Componente Curricular da Química Inorgânica I, do curso de Química-Licenciatura na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Centro Acadêmico do Agreste (CAA). Assim tivemos como objetivo promover o uso da contextualização por meio da influência da cultura nordestina do barro centrada na cidade de Caruaru-PE, para apresentar o conteúdo de materiais sólidos, através da produção de materiais cerâmicos decorrente da argila, matéria-prima dos bonecos e utensílios feitos pelos artesões. Em continuidade aos estudos dos sólidos, adentramos para a compreensão da química dos minerais argilosos (argila), e suas estruturas. Os dados foram obtidos a partir das análises das respostas do questionário aplicado aos alunos do curso de Química-Licenciatura/CAA do 4º, 6º e 8º períodos. Nos resultados foi observado que os discentes relatam o conceito de sólido voltado a concepções tradicionais do conceito estudado no ensino médio. Foi verificado ainda que a proposta didática obteve bastante aceitação pelos discentes que gostaram da ideia de trabalhar o conceito de sólido a partir da cultura do barro. Diante do exposto, as análises do questionário deram respaldo à elaboração dessa proposta didática composta por quatro planos de aulas, nos quais tem como propósito ensinar o conteúdo sobre materiais sólidos e estruturas químicas presente na composição da argila, apresentada por meio da cultura e confecções dos bonecos de barro como forma de contextualização.

Palavras-chave: Argila. Materiais sólidos. Cultura do barro.

ABSTRACT

Teaching has been developed on the constant interest of assisting the practices and approaches of contents in educational spaces, where the interrelation of scientific and popular knowledge must be continuously linked to the learning of didactic contents. Thus, contextualization makes it possible to teach, through resources of the social and cultural environment, methodological support in the approaches and explorations of scientific concepts. Thus, it is seen as a facilitating tool for the construction of learning, and as such, the more contextualized teaching has the function of promoting the understanding of the contents and improvements of the practices used by the professionals, who often do not relate the teaching of science with the students' experience, so that the concepts studied are sometimes simply memorized. The use of sociocultural actions such as culture, dance, art, can make knowledge more meaningful. In this way, the present work is demarcated by a study aimed at a didactic proposal that could be used in the Curricular Component of Inorganic Chemistry I, of the Chemistry-Licenciatura course at the Federal University of Pernambuco (UFPE), Centro Acadêmico do Agreste (CAA). Thus, we aimed to promote the use of contextualization through the influence of the northeastern clay culture centered in the city of Caruaru-PE, to present the content of solid materials, through the production of ceramic materials derived from clay, the raw material of dolls and utensils made by artisans. In continuity to the studies of solids, we enter to the understanding of the chemistry of clay minerals (clay), and their structures. The data were obtained from the analysis of the answers of the questionnaire applied to the students of the Chemistry-Licenciatura / CAA course of the 4th, 6th and 8th periods. In the results, it was observed that the students report the concept of a solid concept of the concept studied in high school. It was also verified that the didactic proposal got a lot of acceptance by the students who liked the idea of working the concept of solid from the clay culture. In view of the above, the analysis of the questionnaire gave support to the elaboration of this didactic proposal composed of four lesson plans, in which it is intended to teach the content about solid materials and chemical structures present in the composition of the clay, presented through the culture and confections of the clay dolls how to form contextualization.

Keywords: Clay. Solid materials. Clay culture.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DCNEM- Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio

OCEM- Orientações Curriculares para o Ensino Médio

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1	Representação de uma estrutura cristalina e amorfa.....	22
Figura 2	Representação de dois arranjos estruturais cristalino para formação da caulinita: estrutura octaédrica da gibbsita (a), estrutura tetraédrica da sílica(b), montagem para caulicita (c), fase final da caulinita (d).....	23
Figura 3	Representação das Estruturas básicas dos Silicatos presente na forma Cristalina Sílica.....	24
Figura 4	Demonstração das Ligações Atômicas entre o Silício e Oxigênio, o Alumínio e Hidrogênio para conformação das Estruturas Tetraédrica e Octaédrica.....	25

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Percentual de Alunos que estudaram o conteúdo sobre o Conceito de Sólidos em Disciplina do Curso.....	33
Gráfico 1	Análises sobre os níveis de compreensão dos Discentes sobre o Conceito de Sólidos Cristalinos e Amorfos.....	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo Geral	13
2.2	Objetivos Específicos	13
3	REVISÃO DA LITERATURA	14
3.1	A Contextualização na Visão Teórica	14
3.1.1	Contextualização e o Ensino	15
3.1.2	Do Cotidiano a contextualização da química	16
3.2	A argila como produção de materiais cerâmicos	17
3.2.1	Materiais Sólidos	19
3.2.2	Estrutura química da argila	22
3.3	Raízes da terra: da argila a cultura do barro	26
4	METODOLOGIA	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1	Um olhar para as definições retratadas por alunos sobre o conceito de sólidos	30
5.2	A abordagem dos conceitos relacionados a materiais sólidos em Componentes Curriculares do Curso	32
5.3	A cultura como estratégia de contextualização	36
6	CONCLUSÃO	40
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICES	44
	APÊNDICE-A: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DISCENTES	45
	APÊNDICE-B: RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS DISCENTES DO CURSO DE QUÍMICA- LICENCIATURA	47
	APÊNDICE-C: PROPOSTAS PARA A ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	50

1 INTRODUÇÃO

O uso de novas ferramentas metodológicas proporcionou aos profissionais da educação utilizar-se da relação entre teoria e prática, como forma de promover melhorias nas abordagens dos conteúdos em sala de aula. Assim, por exemplo, os conteúdos da química poderiam ser mais compreendidos quando dialogado com ações e contexto do dia a dia dos alunos. Ao contrário do que normalmente acontece, ou seja, os conteúdos são ensinados de forma fragmentada e descontextualizada da realidade dos alunos, de modo a não promover nenhum significado para eles.

A utilização das expressões de conhecimentos do senso comum serviu como reconstrução da história contribuindo para uma metodologia de contextualização das práticas dos professores e da aprendizagem dos alunos. Com isto, o ensino fez uso dos conhecimentos prévios sobre o contexto a ser ensinado, e os conteúdos específicos serviram de base para explicar e entender o contexto como comprovação da teoria (ARNAUD; FREIRE, 2017).

Assim, as junções dos aspectos sociais e científicos demarcaram o início da integridade dos novos movimentos para aplicação nas áreas da ciência. A química, por exemplo, como área da investigação e experimentação comprobatória, vem utilizando-se desses recursos, como o uso das manifestações culturais, da arte e da religião, para promover a contextualização, ensinando um determinado conteúdo específico, dando significado ao conhecimento aprendido, e possibilitando um senso crítico sobre os conceitos apresentados pela ciência (MONTEIRO; KRUGER, 2009).

Deste modo, pensando em manifestações culturais que possam auxiliar na compreensão de conceitos químicos, temos a cultura da arte do barro, que usa a argila como matéria prima para a produção do artesanato de barro. Assim, a argila pode ser utilizada como material de estudos na área da química, a partir da qual podem ser abordados diversos conteúdos, como por exemplo, a química dos materiais sólidos, ligações químicas, forças intermoleculares, utilizando simplesmente dos produtos confeccionados e a própria matéria prima, como facilitadora no processo de aprendizagem desses conteúdos.

Ainda em relação a argila, a mesma foi de fundamental importância nas fabricações de utensílios domésticos, de esculturas e materiais para a construção civil, mostrando a diversidade e utilização desse material, e mais recentemente, tem sido utilizada para aplicação tecnológicas. Isso porque, a argila apresenta diversas propriedades químicas capazes de serem aplicadas, além do mais, é facilmente extraída na natureza e de baixo valor financeiro, tendo

também um valor cultural e social que demarca a identidade de determinados povos (TEIXEIRA NETO, 2009).

Assim, a manifestação cultural da arte do barro pode desencadear diversos estudos, que apresenta uma demarcação de raízes históricas e a valorização do reconhecimento do povo em busca de manifestar o seu conhecimento e suas expressões, por meio da cultura popular nordestina dos bonecos de barro (SILVA, 2011). Com isto, é possível utilizar a cultura dos bonecos de barro para promover a contextualização sobre os conteúdos didáticos.

Deste modo, a partir dos questionamentos que existe sobre a forma tradicional de ensinar a ciência e da perspectiva de contextualizar o ensino de química, podemos sugerir uma proposta didática que auxilie os professores na busca por alternativas facilitadoras para abordar de forma contextualizada conceitos científicos, usando a cultura e a manifestação popular.

Com isto, o referente trabalho apresenta uma proposta didática para auxiliar na elaboração do conceito de sólidos, que poderia ser utilizada na disciplina de Química Inorgânica I, do curso de Química-Licenciatura do Centro Acadêmico da Universidade Federal de Pernambuco, a fim de promover uma abordagem diferenciada do conteúdo de sólidos. Podendo contribuir para o aprendizado dos discentes, e ainda possibilitando que eles, como graduandos em químicas, possam vivenciar metodologias diferenciadas, para que futuramente como profissionais da educação, possam fazer uso de metodologias inovadoras, contribuindo para melhoria do ensino fundamental.

Este trabalho teve como objetivo auxiliar o estudo da química voltado para o ensino superior sobre o conteúdo de sólidos, sabendo da importância que é para os discentes compreenderem esse conteúdo, que muitas vezes é pouco explorado. Para isso, em nossa proposta utilizamos a cultura popular da arte do barro e a própria matéria-prima, a “argila”, para explicar de forma contextualizada, conteúdos relacionados aos materiais sólidos e as estruturas químicas dos materiais cerâmicos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Promover o uso da contextualização por meio da cultura regional do barro para apresentar o conteúdo de materiais sólidos na disciplina de Química Inorgânica no Ensino Superior;

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as concepções dos licenciandos sobre o conceito de sólido e o ensino por meio da contextualização;
- Elaborar uma proposta didática contextualizada sobre o conceito de materiais sólidos baseada na cultura regional do barro do agreste pernambucano;

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A Contextualização na Visão Teórica

O processo da contextualização no ensino é dado como uma ferramenta promissora da melhoria da educação, buscando a cada dia melhorar a aprendizagem dos alunos em sala de aula, por meio de alternativas que aprimorem as práticas metodológicas educacionais. Uma vez que, o aperfeiçoamento de práticas metodológicas podem qualificar ainda mais o ensino, evidenciando alternativas viáveis (SILVA, 2007).

Deste modo, a contextualização passa a ser vista de acordo com as leis educacionais, como alternativa facilitadora para a melhoria da educação. Visto ainda, que as práticas pedagógicas e ações avaliativas descritas nas leis de Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) (2013), nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (1999), nas Orientações complementares aos PCN e (PCN+) (2002) e nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEN) (2006), como também para o ensino superior, reforçam a ideia de promover recursos que elaborem e executem alternativas facilitadoras no processo da aprendizagem nas escolas durante as práticas pedagógicas.

Portanto, as ações de melhorias do ensino passam a ser um desafio para os profissionais da educação, enfrentando dificuldades para por a contextualização em prática. E no caso do ensino das ciências, dando enfoque à disciplina de química, torna ainda mais recorrente as dificuldades de explanar os conteúdos. No entanto, é preciso que os próprios profissionais reconheçam que a forma de execução da sua metodologia não é contextualizada. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1999b, p. 64),

[...], A abordagem química na escola continua praticamente a mesma. Embora às vezes “maquiada” com uma aparência de modernidade, a essência permanece a mesma, priorizando-se informações desligadas da realidade vividas pelos alunos e pelos professores.

Sendo assim, as práticas voltadas às melhorias do ensino demonstram, junto ao processo da aprendizagem, que as reorganizações curriculares de forma mais contextualizada poderia potencializar a tomada de decisões mais acertadas em situações reais ou problemáticas no ensino (BRASIL, 2006).

Whatha e Alário (2005, p. 42) sugerem que “o entendimento do significado da contextualização é fundamental para que se possam desenvolver estratégias de ensino que transformem o conhecimento aprendido também em exercício da cidadania”. Desta forma, as práticas de ensino devem aproximar-se ainda mais da realidade do aluno, para melhor

compreensão do conhecimento científico. Assim, uma possibilidade é criar uma ponte entre o conhecimento cotidiano desses alunos com o que se aprende em sala de aula. Com isto, é que:

A Contextualização é entendida aqui como um dos recursos para realizar aproximações/inter-relações entre conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no dia-a-dia dos alunos. Trata-se de uma abordagem temática dirigida à contextualização e à significação das aprendizagens na formação escolar. (SILVA, 2003, p. 26).

Assim, o ensino contextualizado é muito mais do que apenas informar, transformar conceito, e situar. Mas além disso, significa tornar o sujeito participante da elaboração no processo do conhecimento, permitindo com isto, que sua integração na aprendizagem, seja de forma que ele possa retribuir como cidadão mais ativo e eficaz na sociedade (OLIVEIRA, 2005).

3.1.1 Contextualização e o Ensino

O processo educacional de ensino tem corroborado sempre para a evolução do conhecimento e dos saberes socioculturais. Transformar o conhecimento científico em uma linguagem mais próxima do meio social, possibilitou um apoio pedagógico em relação a aplicabilidade das disciplinas vistas como complexas. Deste modo, a aprendizagem passa a ser mais significativa para os alunos, além de contribuir para a continuidade de novas práticas educacionais e tecnológicas (ROCHA, 2013).

[...] O contexto da reforma educacional consubstancia-se nas mudanças no campo científico e tecnológico, no qual se inserem as transformações no mundo e no trabalho que têm as sociedades contemporâneas, impondo novas exigências ao campo educacional como forma de adequação desde as novas demandas no mundo produtivo. (TRINDADE, 2004, p. 11).

No entanto, ao saber da defasagem que o ensino vem enfrentando é que várias alternativas passaram a ser propostas. Assim, o ensino pautado na contextualização é mais uma dessas alternativas, que visa promover o aprendizado em sala de aula, com base na vivência do aluno, possibilitando condições para modificar o ensino tradicional.

Com isto, uma visão inovadora do conhecimento em prol da aprendizagem contextualizada mostra que a inter-relação da ciência junto ao aspecto sociocultural, transforma os alunos em seres pensantes e críticos.

Assim, a contextualização do ensino passou a ser mais aceita pelos alunos quando os conteúdos didáticos apontavam semelhanças com a realidade cotidiana ou com sua cultura, facilitando essa complexidade de ensinar de outra maneira, não por memorização, ou simplesmente decorar e transcrever os conteúdos (OLIVEIRA, 2005).

Dessa forma, a contextualização e o ensino precisam conviver lado a lado, pois a abordagem dos conteúdos interligados ao contexto social facilitaria o ensino, dando suporte para a aprendizagem dos alunos. Visto que, contextualizar o ensino significa incorporar vivências concretas e diversificadas do seu meio, e também incorporar o aprendizado em novas vivências pra colocá-la em prática na sociedade. Assim, contextualizar não é só exemplificar conceitos, é envolver o sujeito e o objeto, o conhecimento e a aprendizagem (WARTHA; ALÁRIO, 2005).

3.1.2 Do Cotidiano a contextualização da química

As discussões sobre a contextualização dentro da sala de aula e suas contribuições para o ensino vem sendo defendida tanto por pesquisadores quanto por educadores que concebem a educação como uma ferramenta que contribui incisivamente para a cidadania. Portanto, a construção da relação entre o ensino da química com o contexto social amplia o horizonte em prol do sistema educacional e da interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem de qualquer conteúdo programático (SILVA, 2007).

A contextualização deve ser vista aqui “como recurso pedagógico ou como princípio norteador do ensino, estabelecendo a relação entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações para o entendimento desse contexto” (SILVA, 2007, p. 10).

Deste modo, nortear significa construir, criar possibilidade, essa interação da realidade com o conteúdo científico precisa ser interligada, para que haja melhor compreensão, nesse processo de aprendizagem dentro da área da ciência.

Nesse caso, a química, enquanto conhecimento científico e campo da ciência, necessita ser transportada para o contexto social dentro da sala de aula. Precisa também ampliar o entendimento do aluno sobre os processos naturais e tecnológicos que estão a sua volta, para que este possa interpretar e colocar em prática o conhecimento aprendido no exercício da sua cidadania (OLIVEIRA et al., 2015).

Sendo assim, um ensino contextualizado promove essa inter-relação dando significado do aprendizado escolar em valores sociais, onde o conhecimento é a ponte para outras ações levando assim a uma aprendizagem mais significativa para os alunos, tornando o contexto compreensível e revelador.

Além disso, “é necessário que o ensino de química se paute em três eixos principais para que possa avançar nesse contexto, onde a contextualização, o desenvolvimento

cognitivo, e o desenvolvimento de competências e habilidades” possam alcançar o objetivo que é levar a um conhecimento construtivo (NASCIMENTO, 2017, p. 24).

Deste modo, para alcançar tais melhorias no ensino de química, é necessário que o aluno ao se deparar com qualquer conteúdo didático consiga fazer ligação com o seu dia a dia, pois, a química é uma matéria complexa que requer uma compreensão ampla para entendê-la, e quanto mais familiarizado o aluno estiver com o conteúdo, relacionado ao seu contexto, mais facilmente conseguirá compreendê-lo e executá-lo (SANTOS et al., 2013).

Santos (2009, p. 532) relata que usar a cultura atrelada a ciência, como recurso exploratório, pode torna a “compreensão da ciência através de contextos específicos, de situações do dia a dia com dimensões científica que estruturam conhecimentos científicos e atividades”, para facilitar a vida dos alunos sobre qualquer conteúdo que ele venha se deparar.

Sendo assim, para contextualizar a química é preciso (re) adéqua-la ao contexto que se aproxime da realidade dos alunos, ou seja, possibilitando uma ligação entre o científico e o social. Além de proporcionar aos professores novas práticas metodológicas para construção do conhecimento dentro e fora do ambiente educacional.

Desta maneira, utilizar recursos naturais e sociais para contextualizar o ensino, pode proporcionar uma melhor compreensão dos conteúdos, pois estes passam a ter significado para os estudantes. Assim, a argila é um exemplo de material, que está inserido num contexto social, e pode ser utilizado para contextualizar o estudo de alguns conteúdos específicos da química.

3.2 A argila na produção de materiais cerâmicos

Ao longo da história da humanidade a argila foi bastante utilizada nas confecções de diversos utensílios cerâmicos. A argila conhecida popularmente como “barro” foi um dos primeiros materiais estruturais inorgânico. As espécies químicas encontradas na composição no solo, como substâncias orgânicas, inorgânicas, metais, átomos, constitui este minério bastante utilizado.

Rocha (2014, p. 1106) aponta que “o solo, que constitui a cobertura da superfície sólida do nosso planeta, é uma mistura complexa, cujos principais ingredientes são os diversos compostos minerais, a água, o ar e a matéria orgânica (humo)”.

Assim, a argila é composta por essas diversas substâncias, formadas por átomos e moléculas, que durante o processo natural do solo, decompõem através dos restos de animais, alimentos e folhas, apresentando uma diversidade de compostos químicos para serem possivelmente extraídos (ROCHA, 2014). A argila após descoberta passou a ser definida

como materiais naturais terrosos, de granulação fina que, quando umedecidos com água, apresentam plasticidade devido às características hidrofílicas (TEIXEIRA NETO, 2009)

Assim, após o processo de decomposição da matéria prima, as diversas substâncias encontradas podem ser facilmente aplicadas tecnologicamente e comercialmente. Mas, para que sejam aplicadas, essas substâncias necessitam passar por processos físico-químicos, termoquímicos e cinéticos a fim de comprovar sua qualidade.

A interação química envolvendo a argila em contato com água são caracterizadas por interações intermoleculares, como também as ligações covalentes e iônicas muito fortes dos próprios compostos que a formam, dando assim, esse aspecto moldável e resistente a altas temperaturas nas confecções dos utensílios.(PADILHA, 2000).

A argila é usualmente plástica após ser suficientemente pulverizada e umedecida e é nesta condição conformada. Após a secagem, ela se torna rígida e adquire alta dureza após a queima em temperaturas elevadas. As cerâmicas tradicionais à base de sílica, alumina ou magnésia são também muito utilizadas como refratários em fornos e dispositivos utilizados na fusão e tratamentos térmicos dos metais e ligas (PADILHA, 2000, p.17).

Assim, por meio da “queima” (sinterização), a argila tornou-se o primeiro material estrutural inorgânico a apresentar novas propriedades, como resultado de um processo realizado pelo homem. Com isto, o processo da queima possibilitou a produção de potes, panelas e outros utensílios cerâmicos, que foram de grande utilidade na vida e hábitos do homem. A argila também é usada para produção de material estrutural para a construção civil como, por exemplo, tijolos e telhas, usados para construir as alvenarias e cobertas das casas (PADILHA, 2000).

Como isto, além das aplicações como material estrutural, a utilização desse recurso natural para diversas outras aplicações acontece, porque a argila apresenta propriedades químicas capazes de serem modificadas em processos físico-químicos de custo bem acessível às indústrias. “A possibilidade de modificação química das argilas permite o desenvolvimento do seu uso para diversos tipos de aplicações tecnológicas, agregando valor a esse abundante recurso natural” (TEIXEIRA NETO, 2009, p. 809).

Isso porque, a utilização da argila tomou novos rumos, as indústrias passaram a usar o material pela qualidade e eficiência, devido às propriedades químicas resultantes de sua composição em relação a sua aplicação enquanto recurso natural. Segundo Teixeira Neto (2009):

As argilas são usadas como adsorventes em processos de clareamento na indústria têxtil e de alimentos, em processos de remediação de solos e em aterros sanitários. São usadas para ajustar as propriedades reológicas de fluidos de perfuração de petróleo e de tintas, como carreadoras de moléculas orgânicas em cosméticos e fármacos e como suporte para catalisadores (p. 809).

Os argilo-minerais pertencem a classe de materiais cerâmicos que “geralmente são formados pela combinação de elementos metálicos com elementos não metálicos”, nos quais estes elementos são ligados por ligações químicas que podem variar de “predominantemente iônica até predominantemente covalente”. Os principais tipos de compostos que formam esses materiais “são óxidos, nitretos e carbonetos”. Os materiais cerâmicos são “isolantes térmicos e elétricos, e são mais resistentes à altas temperaturas e a ambientes corrosivos em comparação aos metais e polímeros” (PADILHA, 2000, p. 16).

Diante de tais aspectos e variedades que a argila adquiriu ao longo da história e atualmente vem sendo utilizada para aplicações tecnológicas, poderia também ser usada como objeto exploratório para um estudo mais contextualizado. Assim, poderia por exemplo, ser utilizada para ensinar conteúdos da área de química, de forma que ajudasse na melhoria da aprendizagem. Visto que, o processo de contextualização do ensino por meio de ações e objetos da realidade cotidiana, pode levar a uma melhor compreensão dos conteúdos. Desta forma, a argila poderia ser utilizada como um recurso para ensinar o conteúdo relacionado a química do estado sólido.

3.2.1 Materiais Sólidos

Ao longo da história os materiais sólidos foram tidos como os primeiros objetos fabricados pelo manuseio da ação humana. Assim, a utilização dos recursos naturais, como por exemplo a argila, proporcionou ao homem fabricar ferramentas e utensílios que serviria para sua sobrevivência aqui na terra. Como isto, a partir da extração de um simples composto da natureza, o homem teve oportunidade de produzir objetos para serem utilizados na sua defesa, bem como para o cozimento dos seus alimentos (ROCHA, 2013).

Como estes artefatos são materiais sólidos, que utilizam como matéria prima a argila, podem ser utilizados atualmente como recursos didático para compreender, por exemplo, a química dos materiais sólidos. As características apresentadas pelos materiais sólidos passaram a ser compreendidas a partir do momento que a ciência conseguiu desvendar as estruturas e comportamento dos estados físico da matéria. Deste modo, a forma como os átomos, íons ou moléculas estão agregados é que vai determinar o estado físico da matéria (RODRIGUES; FERREIRA, 2011).

As compreensões desses estados caracterizam-se no comportamento de suas estruturas, esses conceitos foram estudados tendo como linha de compreensão os três estados físicos da matéria: o sólido, o líquido e o gasoso.

Atualmente sabe-se que as definições para essas mudanças de fases acontecerem quando os átomos e moléculas presentes nesses estados comportam-se no que chamamos de ordem ou desordem dos arranjos moleculares (RODRIGUES; FERREIRA, 2011).

Isso acontece porque o ordenamento das ligações dos átomos é visto a partir do comportamento e proximidades das partículas que seus estados se apresentam. Como é o caso do estado líquido, as moléculas encontram-se mais afastada em comparação ao estado sólido o que chamamos de força de repulsão das moléculas, já no estado sólido, as partículas tornam-se mais próxima já na fase gasosa, o estado de repulsão aumenta ainda mais devido à agitação dessas partículas, contribuindo assim para uma maior desordem molecular, aumentando o volume quando comparada as outras fases da matéria (SHRIVER; ATKINS, 2008).

Em consonância sobre esses comportamentos o “sólido”, por exemplo, sendo um estado físico da matéria, apresenta em relação aos demais estados, uma certa estabilidade atômica, por que seu estado físico possui aspecto mais resistente, maleável devido às ligações formadas na estrutura. Isso acontece porque as interações físico-químicas, como estabilidade das ligações dos átomos, isomeria e simetria das partículas, demonstram regularidade perfeita dos seus arranjos, dificilmente rompida devido às forças entre seus átomos (SHRIVER; ATKINS, 2008).

“O arranjo dos átomos ou íons nas estruturas sólidas simples pode, frequentemente, ser representado por diferentes arranjos de esferas rígidas”. Deste modo, a rede unitária que se forma é determinante no que chamados de estruturas cristalinas dos materiais sólidos. Dessa forma, “o cristal de um elemento ou de um composto é construído a partir de elementos estruturais que se repetem regularmente”, pois, o que será determinante para a formação da célula unitária, “é o padrão formado pelos pontos para representar as posições destes elementos estruturais”, átomos, íons e as moléculas, (SHRIVER; ATKINS, 2008. P. 94).

Deste modo, os sólidos também podem ser representados por outras características e aspectos, por exemplo, por serem muito resistentes a altas temperaturas, e serem facilmente moldável, faz como que os mesmos sejam utilizado em aplicação tecnológica. Os materiais sólidos também são classificados “de acordo com sua regularidade segundo o qual, os átomos se aproximam uns dos outros, se repetindo periodicamente ao longo de grandes distâncias atômicas” formando o material cristalino (CALLISTER, 2002, p. 21). Dentre essas classificações os materiais sólidos são divididos em três grupos principais: materiais metálicos, materiais cerâmicos e materiais poliméricos ou plásticos. Esta classificação é baseada na estrutura atômica e nas ligações químicas predominantes em cada grupo (PADILHA, 2000, p. 13).

Sendo assim, o encaixe dos átomos ou dos íons quando são submetidos a ações específicas de tratamento, são reorganizados para formar a estrutura cristalina através da rede unitária formando um “arranjo de pontos tridimensional, infinito, onde cada um dos pontos está rodeado de forma idêntica, os quais definem a estrutura básica repetitiva do cristal” desses materiais (SHRIVER; ATKINS, 2008, p. 94).

Na natureza os cristais encontrados “tiveram um crescimento muito lento ao longo dos processos geológicos e são geralmente muito maiores do que os produzidos sinteticamente” (PADILHA, 2000, p. 59).

Além do mais, as substâncias cristalinas exibem anisotropia de várias propriedades tais como, constantes elásticas, constantes ópticas, condutividade elétrica, condutividade térmica, dilatação térmica e até a reatividade química de suas superfícies depende da orientação cristalina e as substâncias amorfas são habitualmente isotrópicas (PADILHA, 2000, p. 60)

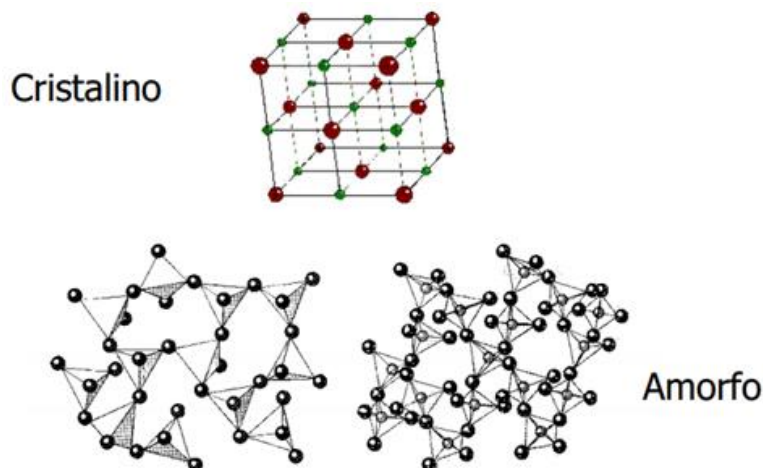
Por outro lado, as características dos materiais amorfos, mesmo possuindo características semelhantes às dos cristais, sua estrutura não segue o que chamamos de periodicidades dos arranjos. Isso porque, a ordem dos átomos na cadeia não segue um mesmo padrão, a simultaneidade dos arranjos em toda a cadeia acaba sendo interrompidas pela distância dos átomos ligados, formando uma irregularidade e um espaço em toda a rede, o que chamamos de “não-cristalino ou amorfos” (CALLISTER, 2002, p. 21).

Deste modo, a fase amorfa de qualquer material pode ser encontrada baseada em duas técnicas. “A primeira delas e também a mais utilizada de se obter um sólido amorfo é evitar a sua cristalização durante a solidificação. A outra possibilidade é destruir, geralmente por meios mecânicos, a cristalinidade do material tornando-o amorfo” (PADILHA, 2000, p. 201).

Em função disso, alguns materiais possuem fase amorfa, mas a fase que mais se destaca nos compostos são as estruturas cristalinas como é o caso da sílica, gibbsita e caulinita presente na composição da argila. Esse material possui um aspecto mais rígido, maior grau de dureza e maleável quando em contato com outras substâncias. Deste modo a função dos materiais cerâmicos decorrente da argila constitui um sólido de forma e estrutura cristalina arranjada (PADILHA 2000).

A ilustração da figura 1 mostra a representação de uma estrutura cristalina e amorfa. Nesse caso, o que será determinante é o arranjo dos átomos na estrutura, que neste caso está representado pelos pontos. Assim na estrutura cristalina os átomos estão organizados de forma periódica em toda a extensão da rede, enquanto que na estrutura amorfa os átomos estão dispostos de forma desorganizada ao longo da extensão do material.

Figura 1 – Representação de uma estrutura cristalina e amorfa.



Fonte: <https://cpig.wordpress.com/2016/04/27/solidos-cristalinos-y-amorfos/>: Acesso em jun. 2017.

Como foi mencionado anteriormente, a maioria dos sólidos inorgânicos encontrados na natureza, como por exemplos os minerais, apresentam uma estrutura cristalina. Desta forma, a argila por ser um material encontrado na natureza, apresenta a maior parte da sua estrutura, na forma cristalina. Assim, como estamos usando a argila como material de referência para desenvolver o conteúdo de materiais sólidos, iremos então descrever sua estrutura.

3.2.2 Estrutura química e cristalina da argila.

A argila ao longo da história passou a ser considerada o primeiro material estrutural inorgânico mais utilizado, sendo reconhecida como uma das matérias-primas mais usada para a fabricação de utensílios cerâmicos, e mais recentemente também passou a ser utilizada em aplicações tecnológicas (TEIXEIRA NETO, 2009). Isso porque, as propriedades químicas que este material apresenta o tornam bem suscetível para várias aplicações, e isto é resultado da estrutura formada entre os átomos e moléculas que compõem esse material.

A argila não é formada por um único composto químico, esta é constituída de um conjunto de compostos químicos com granulometria muito fina, que quando é umedecida com água torna-se muito flexível dando um aspecto elástico para a conformação das peças cerâmicas (ROCHA, 2013).

Isso porque, [...] os minerais argilosos desempenham dois papéis muito importante nos corpos cerâmicos. [...] quando água é adicionada, eles se tornam muito plásticos, uma condição denomina hidroplasticidade e se funde ou derrete em uma faixa de temperatura; dessa forma, uma peça cerâmica densa e resistente pode ser produzida durante o cozimento sem que ocorra fusão completa, obviamente depende da composição da argila (CALLISTER, 2008, p. 345).

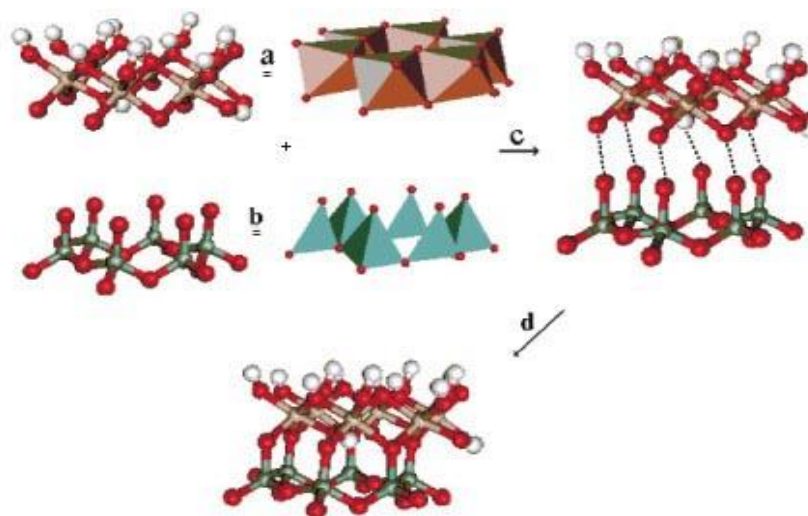
Nesse caso, a argila depende das interações atômicas e moleculares dos átomos encontrados no solo, isso porque, os compostos orgânicos se decompõem criando o que chamamos de HUMO¹, determinando assim o estado físico da matéria sólida (ROCHA, 2014).

Sendo assim, as interações envolvidas para determinar a estrutura desse material, é derivado primeiramente, do acoplamento entre os átomos, íons e moléculas, que constituem a formação de óxidos, como a sílica (SiO_2), a alumina (Al_2O_3) e óxido de ferro (Fe_2O_3), que se encontra na estrutura da argila em forma de minério (ROCHA, 2014).

Os compostos inorgânicos com estrutura cristalina e composição química constante são os minerais, pertencentes aos grupos dos silicatos e dos oxi/hidróxidos. Assim, a sílica, dióxido de silício (SiO_2), pode constituir o mineral quartzo ou estar combinada com a alumina, óxido de alumínio (Al_2O_3), formando o mineral caulinita [$\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$] (ROCHA, 2014, p. 1111).

Dentre os minérios encontrados na composição da argila é possível encontrar a alumina e a sílica. Essas duas substâncias possuem um caráter bastante hidrofílico, quando em contato com a água conseguem se ligar quimicamente dando plasticidade ao material e formando a caulinita, que é um dos minerais encontrado na argila (ROCHA, 2014). As ligações envolvidas nesse processo são caracterizadas pelas forças intermoleculares, no qual os minerais encontrados no solo agrupam-se em uma matriz estrutural por camada e ligação de hidrogênio, como mostra a figura 2.

Figura 2: Representação de dois arranjos estruturais cristalino para formação da caulinita: estrutura octaédrica da gibbsita (a), estrutura tetraédrica da sílica(b), montagem para caulinita (c), fase final da caulinita (d).



Fonte: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422003000100007: Acesso em jun. 2017.

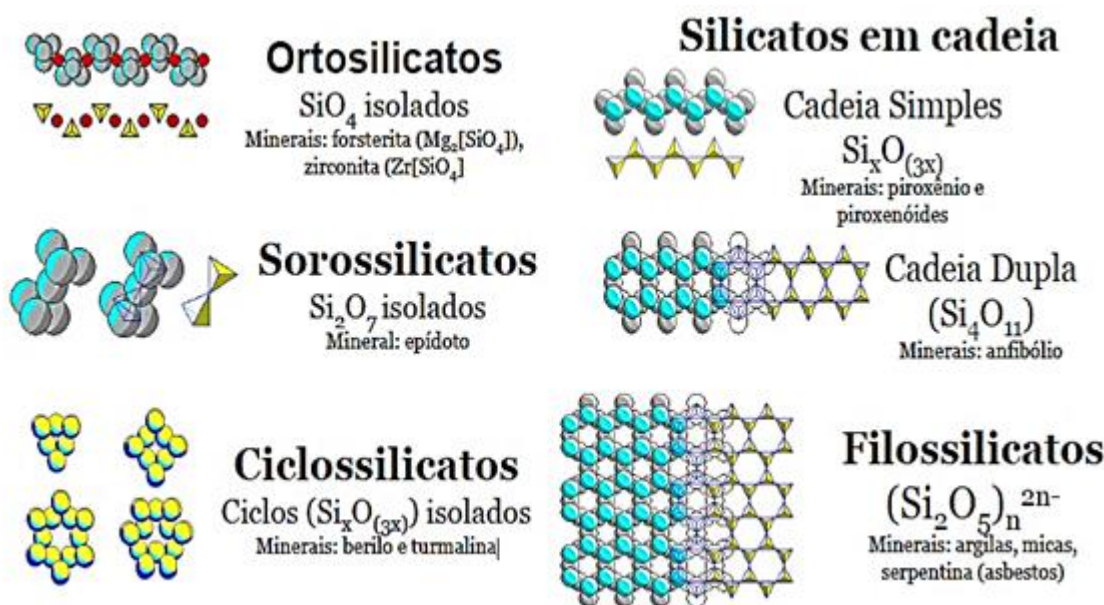
¹ Substância escura que resulta da decomposição parcial, pelos micróbios do solo, de detritos vegetais e animais, causada pela ação de seres vivos microscópicos (bactérias e fungos).

Desta maneira, “a característica dos silicatos é a ligação do cátion Si^{4+} com 4 ânions O^{2-} , formando tetraedros, ocorrendo, nos aluminossilicatos, a substituição parcial do cátion Si^{4+} pelo Al^{3+} ” (ROCHA, 2014, p. 1112).

No entanto, essas ligações dos complexos atuam formando a estrutura básica dos minérios como nesossilicatos, sorossilicatos. O tetraedro de sílica na forma isolada é denominado de nesossilicatos, mas quando dois tetraedros estão ligados por meio do ânion O^{2-} o rearranjo formando é chamado de sorossilicato (ROCHA, 2014).

Ou seja, pode ocorrer a interação do Si^{4+} compartilhando seus ânions durante as interações covalentes entre si, possibilitando a conformação interatômica diversificada das estruturas do minério, como mostra a figura 3 que representa diversas estruturas da sílica.

Figura 3: Representação das estruturais básicas dos silicatos presente na forma cristalina da sílica.



Fonte: <http://quibid.blogspot.com.br/2016/07/zeolitas-possibilidades-de-novas.html>: Acesso em jun. 2017.

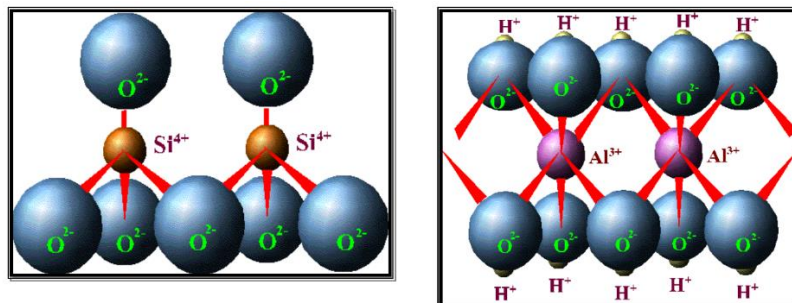
Além do mais, de acordo com ROCHA (2014):

O compartilhamento de três ânions O^{2-} leva à formação de estruturas bidimensionais, semelhantes a folhas, conhecidos como filossilicatos. Já o compartilhamento dos quatro ânions O^{2-} leva à formação de polímeros tridimensionais conhecidos como tectossilicatos, os quais podem não possuir carga (que é o caso do quartzo, SiO_2) ou a diversos grupos de ânions tridimensionais, com carga e formato diferentes dependendo da quantidade de substituição de cátions Si^{4+} por Al^{3+} e das condições em que foram gerados, como os feldspatos e as zeólitas. Note que quanto maior for a quantidade de cátions Si^{4+} substituídos por Al^{3+} , maior será a carga do ânion resultante (p. 1112).

As ligações desses compostos inorgânicos com suas estruturas tetraédricas, no caso do silício e do alumínio, os átomos de oxigênio, passam a ser compartilhados pelos dois na síntese do complexo, formando uma estrutura bidimensional rearranjando os átomos,

constituindo uma nova estrutura octaédrica (ROCHA, 2014). A figura 4 mostra como ocorrem essas possíveis estruturas resultantes da ligação entre cátions e ânions.

Figura 4: Demonstração das ligações atômicas entre o silício, o oxigênio, o alumínio e o hidrogênio para conformação das estruturas tetraédrica e octaédrica.



Fonte: <http://docslide.com.br/documents/argilominerais.html>: Acesso em jun. 2017.

Sendo assim, esse rearranjo octaédrico estabelece as trocas entre os átomos, ocorrendo uma reestruturação atômica das moléculas garantindo possivelmente a diminuição da impureza da sílica através dos seus arranjos cristalinos a caulinita, quartzo, mica e feldspato (TEIXEIRA NETO, 2009).

Ou seja, para que isso ocorra, os grupos argilosos precisam passar pela reação de ativação ácida, possibilitando que o material alcance maior superfície, tornando-lhe poroso e de boa estabilidade térmica. Além de que, as estruturas cristalinas tornam-se mais reorganizada como é o caso do tetraóxido de silício (SiO_4) (TEIXEIRA NETO, 2009).

Desse modo, a intensidade do tratamento ácido deve ser escolhida de acordo com a aplicação do material, para que as propriedades mais importantes sejam ajustadas da melhor maneira. Em catálise, por exemplo, pode haver a necessidade de um material com alta acidez de Brønsted. O tratamento ácido moderado aumenta o número de sítios ácidos na superfície, mas um tratamento mais longo pode levar à diminuição desses sítios, devido à destruição parcial da estrutura cristalina (TEIXEIRA NETO, 2009, p. 812).

Ou seja, a área de superfície da argila quando extraída para que possa ser aplicada, é necessário que se mantenha estabilizada, diminuindo assim, a acidez e as impurezas das suas substâncias. À medida que se utiliza algum ácido, como no caso do ácido sulfúrico, ocorre a diminuição do alumínio presente no complexo, estabilizando como troca iônica entre as moléculas. Isso porque, “a troca iônica de Ca^{2+} por H^+ , passará por tratamento com ácido Sulfúrico (H_2SO_4) a 20%, já que fornece um bom grau de troca, ocorrendo pequena perda da cristalinidade da argila”. Além do mais, nas “aplicações em adsorção, elementos filtrantes ou em descolorimento de óleos, por exemplo, pode ser interessante o uso de altas concentrações de ácido, que fornecem um material praticamente amorfo, mas bastante poroso” (TEIXEIRA NETO, 2009, p. 812).

Sendo assim, o material modificado enquanto forma estrutural adquire valor comercial para aplicação, devido às propriedades que esse minério possui como interações eletrostáticas e moleculares, apresentar bastante afinidade entre os átomos e por ser solúvel em água.

3.3 Raízes da terra: da argila a cultura do barro

A influência cultural nordestina é um marco na história da humanidade, um povo de vida simples que carregam em seus lanços familiares à delicadeza e a sutileza de seus costumes, tradições demarcadas na arte e na cultura da vida simples do homem do campo (SILVA, 2011).

Ao longo dos anos essas expressões tomaram espaço e repercussão no cenário brasileiro, um dos fatos que demarcou a cultura nordestina foi o artesanato, como por exemplo, o dos bonecos de barro, representatividade da vida desse povo, criada pelas mãos dos artesões por meio da argila, matéria-prima fundamental para criações das peças e utensílios de barro. Além do mais, o artesanato representa uma das principais alternativas de sobrevivência para uma parcela considerável da sociedade. No caso do Nordeste, é uma atividade plenamente adequada às especificidades da região e geradora de renda e empregos (ASSIS; NEPOMUCENO, 2008, p. 7).

Desta maneira, o cenário da cultura nordestina se destaca pelas expressões dos bonecos de barro como um dos cartões postais do agreste meridional. O boneco de barro como é popularmente chamado revela a identidade das raízes de uma terra repleta de riquezas e abundância, sendo transformada em arte tão esplendorosa. Fazendo do artesão um marqueteiro de suas obras, através da própria matéria prima que a terra lhe oferece marca os traços de sua vida, proporcionando-lhe expressarem sua arte e sua história como forma de inspiração a cultura popular. Como revela Silva (2011),

[...] cultura popular é o conjunto das construções humanas sociais-individuais ou coletivas, que manifesta os ideais, as fantasias e os desejos dos sujeitos empobrecidos isto é, as identificações sócios-culturais. [...], contudo, tais artefatos servem de resistência social, de buscas de visibilidade cultural e de alternativas nos modos de existir e conviver. (p. 48).

Por muito e muito tempo os artesões vem revelando essa cultura, que começou pelas mãos de um grande artesão e marcou a história nordestina e caruaruense, que teve como personagem principal e o primeiro artesão a esculpir bonecos e utensílios feitos com argila, matéria prima do barro, o senhor Vitalino Pereira dos Santos (Mestre Vitalino), um dos pioneiros da arte do barro no agreste que levou em suas obras a história da família nordestina e do povo caruaruense para mundo (SOUZA, 2015). Segundo Souza (2015),

A cultura do barro é apontada como uma das mais fortes raízes regionais da cidade de Caruaru, ultrapassando séculos de tradição. Em Caruaru, a prática da arte do barro se deu origem no bairro do Alto do Moura, sendo considerado anos depois como um ponto turístico, graças ao seu acervo cultural (p. 8).

Além da importância econômica da produção industrial de materiais cerâmicos, diversos são os exemplos de cooperativas ou iniciativas individuais de artesões que encontram na argila a sua fonte de sustento (ROCHA, 2014, p. 1110).

Foi a partir dessa expressão cultural do barro e a criatividade do homem que o artesanato na cidade se tomou um vasto recurso não só cultural, mas, também financeiro, onde várias famílias retiram seu sustento, sobrevivem por parte de seus artesanatos. É através dessa realização que o povo perpetua à expressividade de suas raízes culturais, sendo retratada no barro os seus costumes e tradições como a diversidade religiosa, o povo do campo, a musicalidade, a culinária, entre outras formas que demarcam a característica do povo nordestino como identidade e manifestação cultural e de arte por onde passa.

Enfim, é assim a riqueza nordestina, extrair da própria terra o maior diamante dos artesões a argila, material responsável por revelar tradições de um povo e de uma cultura em simples “boneco de barro” e em outros diversos materiais cerâmicos. Que ao mesmo tempo, serve de estudo para novas aplicações desse material rico em fontes de minérios e várias substâncias químicas.

4 METODOLOGIA

Pretendendo alcançar uma maior compreensão sobre os estudos da composição dos sólidos, adentrando nas questões culturais do barro e seus utensílios na Cidade de Caruaru PE, optamos pela abordagem Qualitativa, uma vez que segundo Godoy (1995) a mesma “enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques” (p.21). Podendo desta maneira, melhor contribuir no que se refere o nosso objeto de estudo.

Assim, as reflexões de nossas análises estarão pautadas no plano da proposta didática elaborado para a disciplina de Química Inorgânica do curso de Química-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

A pesquisa foi realizada no Centro Acadêmico do Agreste – UFPE, localizado na cidade Caruaru- PE, tendo com participantes 42 estudantes das turmas do 4º, 6º e 8º períodos do Curso de Química-Licenciatura. A escolha das turmas foi baseada no fato dos estudantes estarem cursando ou já terem cursado o componente curricular Química Inorgânica I. Assim, os estudantes da turma do 4º período estariam cursando tal disciplina, visto que esta é ministrada no referido período. Enquanto que os estudantes das turmas do 6º e 8º períodos, já teriam cursado a disciplina de Química Inorgânica I, respectivamente há um e dois anos atrás.

Ao que se refere aos instrumentos de coleta de dados, optamos nesse trabalho pela aplicação de um questionário (APÊNDICE A), sendo tal instrumento, elemento significativo para tentarmos compreender na fala dos discentes o seu entendimento sobre os conceitos de materiais sólidos, bem como as suas compreensões no que se refere à importância da cultura do barro como elemento norteador para a sistematização do assunto em sala de aula. Deste modo, as análises partiram desse questionário semiestruturado, que foram aplicados que aos estudantes. Para realizar as análises dos questionários, separamos um quantitativo de 18 questionários de um total de 42 obtidos na pesquisa. O critério para a escolha dos 18 questionários foi baseado na coerência e coesão das respostas, de forma que viesse a contribuir para a análise da nossa pesquisa.

Assim, com base na análise dos questionários foram sistematizados quatro planos de aula para realização de uma proposta de ensino, que poderia ser utilizada para apresentar o conteúdo de materiais sólidos no curso de Química-Licenciatura do CAA/UFPE.

A proposta dos encontros contará com abordagem sobre os tipos de materiais sólidos, a estrutura destes materiais, e a química por trás da cultura do barro, como arranjos das moléculas, ligações químicas, formações dos complexos. Em todos os encontros partisse

inicialmente da matéria prima da argila e dos bonecos de barro que marca a influência cultural da cidade de Caruaru-PE para efetivar a proposta de contextualização com a química e a cultura do barro. E por fim, dar-se ênfase na explicação da estrutura da argila analisando e demonstrando estruturas químicas desse material, de forma a compreenderem a aplicação dele em diversas áreas.

Com isto, pretende-se que a argila possa ser objeto de estudo e aprendizagem de forma contextualizada, para contribuir com novas metodologias e melhorar o ensino da química. Assim, iremos elaborar a sistematização dos dados partindo dos questionários aplicados sobre a influência da cultura do barro, do estudo dos sólidos e matérias sólidos, estruturas cristalinas e amorfas.

Por fim, para a sistematização dos dados obtidos buscamos trabalhar, com a pesquisa descritiva, que segundo Gil (2002) tem como “objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, que podem ser classificados sob a utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados, tais como questionário e a observação”, que através desses fatos possam estabelecer relação diferenciada da sistematização e a observação dos dados obtidos, que se preocupa com a atuação da melhoria das práticas de ensino (p. 43).

Desta forma, estaremos procurando atender nossos objetivos a partir da metodologia proposta para que todo o corpo da nossa pesquisa esteja posto de modo coerente com o requisitado para este trabalho.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

5.1 Um olhar para as definições retratadas por alunos sobre o conceito de sólidos.

Tendo como escopo alcançar os objetivos propostos neste trabalho, buscamos estruturar nossas análises em três categorias: a primeira relacionada a compreensão dos discentes sobre o conhecimento do que seria um material sólido, a segunda sobre a relação de disciplinas obrigatória e eletiva cursadas que possivelmente poderiam ter sido abordados tal conteúdo e a terceira como a cultura pode influenciar na aprendizagem do conteúdo de sólidos, assim como a cultura do barro pode servi de estudo para compreender a química do estado sólido?

Assim, por meio do questionário buscamos elencar critérios para a elaboração de uma sequência de aula como proposta didática, tendo como ferramenta metodológica a influência da cultura dos bonecos de barros e seus traços culturais na cidade de Caruaru, de forma que possa contribuir para o ensino do conteúdo de materiais sólidos. Para isto, a proposta faz uso de utensílios cerâmicos e sua matéria prima, a argila, para explicar a estrutura dos materiais sólidos e mostrar também que as propriedades desses materiais estão relacionadas com a sua estrutura. Assim, esta proposta visa contribuir para o ensino da química de maneira contextualizada, promovendo a influência popular dos bonecos de barro nos estudos de conceitos científicos.

Dando início a análise e discussão dos dados, ressaltamos a importância dos alunos terem compreendido ao longo do curso os conceitos relacionados a materiais sólidos. Visto que esse conteúdo é fundamental no ensino de química, uma vez que o estado sólido é uma das formas de agregação da matéria. Assim acreditamos que é necessário, os discentes aprenderem esse conceito de maneira correta, porque ao iniciar sua carreira profissional, terão que lidar com ele em sala de aula.

Nos sólidos, as forças atrativas entre os átomos, íons ou moléculas que constituem um determinado material são fortes o suficiente para manter essas espécies unidas numa certa proximidade, e em posições fixas. Devido a isto, o sólido pode ser definido como sendo o estado da matéria que apresenta forma e volume definidos. No entanto, os materiais sólidos podem ser classificados de acordo com o arranjo espacial dos átomos ou íons na sua estrutura, sendo classificados como sólido cristalino e sólido amorfo (SHRIVER; ATKINS, 2008). Por meio das falas dos discentes, pode-se averiguar que ao serem questionados sobre o que

compreendiam por um material sólido, suas respostas respaldam na memória dos conceitos ainda do ensino médio. Vejamos algumas falas:

-Qualquer substância cuja estrutura permita que ela o torne forma definida, sem ocupar qualquer espaço possível (Indivíduo 3, 6º período).

-Um material sólido tem um estado físico definido e seus átomos estão praticamente inertes (Indivíduo 4, 8º período).

- Materiais sólidos estável, com suas moléculas sem agitação, todas muitas próximas, formando um sólido (Indivíduo 2, 4º período).

Ou seja, nos enunciados acima pudemos notar que a compreensão do conceito não vem sendo assimilada corretamente pelos discentes, havendo um distanciamento do que eles definem como um material sólido, em relação ao que já é estabelecido na literatura. Isto demonstra que, ou o conteúdo não está sendo abordado da maneira que deveria ser, ou os alunos não tem domínio sobre o conceito, pois, estão esquecendo-se de estudar o mesmo, que é parte introdutória para qualquer conceito sobre os estados da matéria na área de química.

Deste modo, a necessidade de dar ênfase a este conteúdo, de forma que o conceito seja aprendido e compreendido, mesmo que para isso o professor e os alunos busquem alternativas que facilitem na identificação e assimilação dos conceitos. Pois, “contextualizar é construir significados e significados não são neutros, incorporam valores porque explicitam o cotidiano, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural, ou facilitam viver o processo da descoberta” (WARTHA; FALJONI-ALÁRIO, 2005, p. 43). Sendo assim, ajuda na transformação do processo de ensino e da aprendizagem significativa.

Desta maneira, a possibilidade de criar uma prática de ensino pautado na materialização do meio científico, garante a contextualização, um papel não só instrumental metodológico, mas, a agregação do desenvolvimento cognitivo do aluno, com um papel de sujeito agente de um conhecimento transformador, respaldando em suas ações éticas e sociais (WARTHA; FALJONI-ALÁRIO, 2005).

Desde modo, o cotidiano como estratégia pode se concretizar em importantes instrumentos de aprendizagem, contribuindo para uma boa execução de práticas e de metodologias de ensino. Visto que, o conhecimento de qualquer área, deve ser aprendido, compreendido e não decorado. Uma vez que, o diálogo entre o conhecimento científico e os aspectos sociais e culturais superam os obstáculos do conhecimento empírico, deixando-o mais próximo do convívio dos alunos (WARTHA; FALJONI-ALÁRIO, 2005).

5.2 A abordagem dos conceitos relacionados a materiais sólidos em Componentes Curriculares do Curso

Dando início as análises relacionada à questão 3 do questionário (APÊNDICE A) que tem como pergunta: Você já estudou conteúdos relacionados ao Estado Sólido e a Estruturas dos Sólidos em algum componente curricular obrigatório ou eletivo do curso. Caso você tenha estudado estes conteúdos, poderia especificar o nome do componente curricular? Deste modo, quando indagados com essa questão, os discentes não conseguiram ter tanta convicção se chegaram a ver ou não em alguma disciplina tal conteúdo. E que mesmo vendo algo relacionado, pode-se observar que o conteúdo não foi muito bem explorado, como podemos constatar nas falas abaixo:

-Não! A parte de Inorgânica 1 que tratava do estado sólido não foi explorada. (Indivíduo 1, 8º período).

-Já estudei algo relacionado, mas por alto, em inorgânica e físico-química (Indivíduo 2, 8º período).

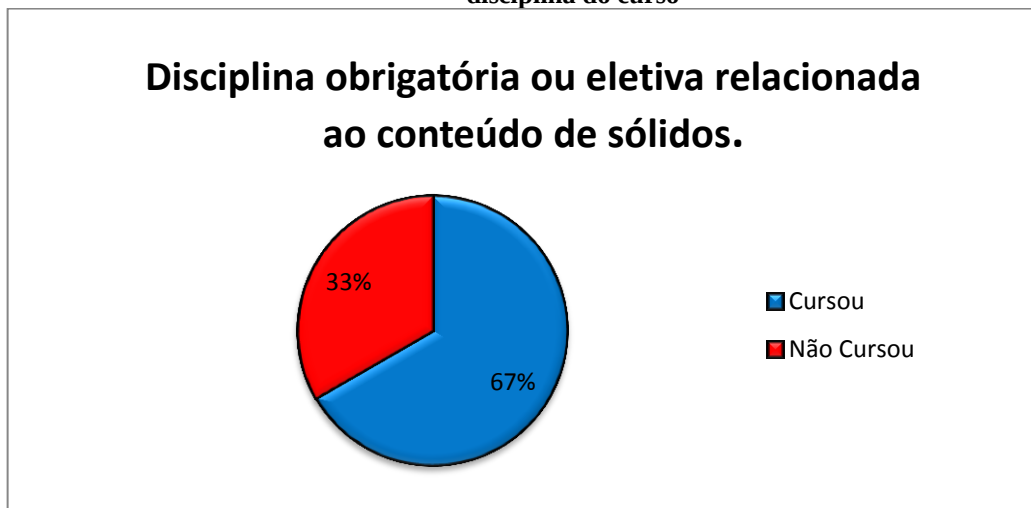
-Estuda-se um pouco na Inorgânica 1, mas de maneira superficial (Indivíduo 6, 6º período).

Neste sentido, se justifica os relatos citados pelos alunos na primeira categoria desta análise, que tem por título: “Um olhar para as definições retratadas por alunos sobre o conceito de sólidos”, quando a maioria dos discentes apresentam definições simplistas sobre o conceito de sólidos. Então, será que por medo de responder o conceito errado, eles acabaram respondendo de forma mais simples e incompleta, ou será que o conceito foi pouco compreendido ao longo do curso?

No entanto, quando indagado sobre terem estudado o conteúdo de sólidos, 67% relatam ter visto o conteúdo em alguma disciplina obrigatória ou eletiva do curso, como pode ser observado no gráfico 1. Mas isto não garante que o conteúdo tenha de fato sido aprendido.

Todavia, grande parte das disciplinas relatadas pelos discentes tem em sua ementa conteúdos que abordam o conceito de sólidos, como por exemplo, a disciplina de Introdução à Química quando aborda o conceito de mudança e transição da matéria, Inorgânica I quando aborda as ligações químicas em compostos inorgânicos iônicos e covalentes, e em Físico-Química quando aborda as mudanças de fase das substâncias ou misturas.

Gráfico 1 - Percentual de alunos que estudaram o conteúdo sobre o conceito de sólidos em alguma disciplina do curso



Fonte: O autor (2018)

Deste modo, os relatos das falas abaixo mostram que o conteúdo de certa forma é visto superficialmente e incompreendido pelos discentes, pode-se observar diante das respostas, que o desconhecimento sobre esses conceitos afirma a necessidade de maior ênfase dentro do curso. Vejamos algumas falas:

-Especificamente não, mas vi alguma relação em inorgânica I. (Indivíduo 6, 4º período).

-Não, não estudei em nenhum componente relacionado sobre esses assuntos. (Indivíduo 3, 4º período).

-Sim, química inorgânica I, mas o conteúdo foi abordado de forma muito rasa, pois se limitava mais a análises de elementos e famílias (Indivíduo 6, 8º período).

Notamos que os discentes conseguem fazer a ligação do conteúdo com a disciplina, no entanto, não possuem domínio do conteúdo o suficiente para discutir e problematizar. Desta forma, sabemos que diante do período que os alunos se encontram no curso, esse conteúdo já foi visto em alguma disciplina obrigatória ou eletiva. Então, diante dos relatos podemos observar que o conteúdo de sólidos pode não ter sido tão bem explorado, o que nos leva a pensar em práticas metodológicas que possam contribuir para a melhoria do ensino.

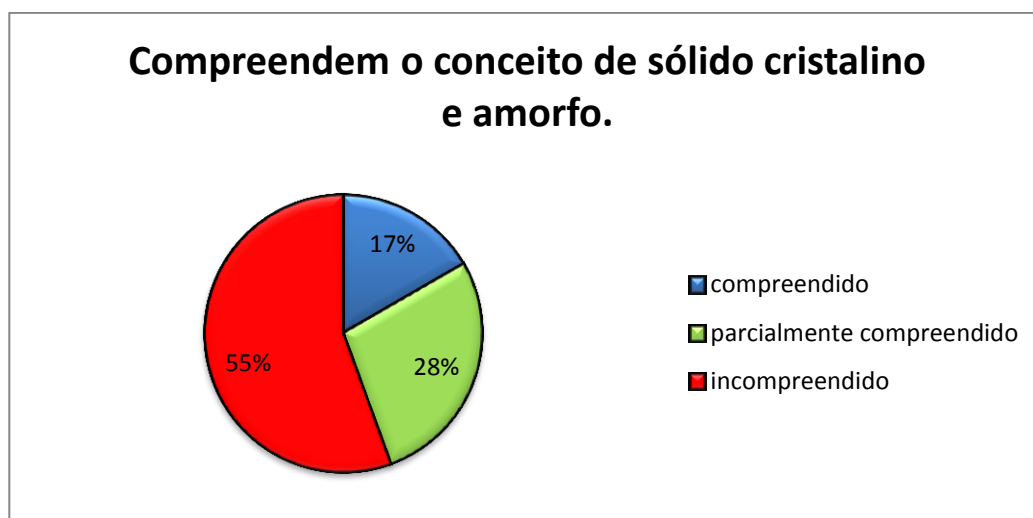
Assim, chegamos ao objetivo do nosso trabalho, que é apresentar uma proposta de ministrar este conteúdo utilizando uma prática metodológica mais contextualizada. Desta forma, se tais conhecimentos forem trabalhados de forma mais intensa e exploratória durante o período acadêmico, o conhecimento será aprendido e não memorizado.

Torna-se importante destacar que tantas dificuldades podem refletir diretamente no campo profissional desses discentes, uma vez que, trata-se de um curso de licenciatura, que tem por objetivo a formação de novos professores, ou seja, novos educadores. Deste modo, esses novos professores assim que concluem a graduação estão aptos ao mercado de trabalho, provavelmente levando consigo uma prática pedagógica meramente reprodutiva e tradicionalista. Segundo Silva (2003, p. 1), “a seleção, a sequenciação e a profundidade dos conteúdos estão orientadas de forma estanque, acrítica, o que mantém o ensino descontextualizado, dogmático, distante e alheio às necessidades e anseios da comunidade escolar”.

Desta maneira, a universidade precisa garantir essa formação acadêmica aos discentes com o máximo de conhecimento, para que possam refletir em práticas, metodologias e ações didáticas inovadoras.

A fim de dar suporte para os futuros professores, é que nosso interesse em relação ao conteúdo de sólido se amplia diante do questionamento aos discentes sobre a diferença entre um sólido cristalino e um sólido amorfo, ou seja, sobre a compreensão do conceito de sólido cristalino e amorfo. O gráfico 2 mostra os níveis de compreensão dos mesmos.

Gráfico 2 - Análises sobre os o niveis de compreensão dos discentes sobre o conceito de solidos cristalinos e amorfo



Fonte: O autor (2018).

No gráfico 2, constatamos que a maioria não compreende os conceitos relacionados a sólidos cristalinos e sólidos amorfos, ou seja, os discentes não conseguiram se quer diferenciar um sólido cristalino de um sólido amorfo, que é um dos conceitos iniciais no estudo de materiais sólidos.

Deste modo, percebemos a necessidade desse estudo ser mais explorado, pois 55% dos discentes não compreendem, e em 28% consideramos a resposta próxima do que seria o conceito. Este resultado é bastante preocupante para futuros professores, que não têm se quer o domínio inicial de tais conceitos. Sendo assim, um estudo mais contextualizado seria uma boa alternativa para que os alunos aprendessem os conceitos básicos relacionados ao estado sólido e a estrutura dos sólidos. Uma maneira viável seria contextualizar o conceito, de forma a relacionar o cotidiano com o conteúdo específico a fim de compreenderem os conceitos estudados de forma mais clara e objetiva. Além de que, a “contextualização histórica dos mesmos” atrelados aos fatos cotidianos e a “construção de novas formas de perceber os fenômenos” aproxima o objetivo do conhecimento teórico e o prático (RODRIGUES; FERREIRA, 2011, p. 4).

Apenas a partir do momento que os conceitos básicos relacionados aos materiais sólidos sejam compreendidos, é que os discentes poderiam avançar qualitativamente em relação a outros conceitos referentes a este conteúdo. Pois o que adianta aprofundar-se no conteúdo se o que é essencial não está sendo compreendido, então para que avancem em relação aos outros conceitos as discussões e os conteúdos iniciais precisam estar consolidados.

Com isso, mesmo cursando disciplinas obrigatórias ou eletivas no curso que relacione o conteúdo de sólidos, os discentes ainda sentem bastante dificuldade de assimilarem o que é um material sólido, assim como diferenciarem um sólido cristalino de um sólido amorfo. Uma explicação para diferencia-los, seria que um sólido cristalino é aquele que apresenta os átomos arranjados periodicamente ao longo de toda sua estrutura, ou seja, apresenta ordem a longa distância. Já em um sólido não-cristalino ou amorfo os átomos não estão ordenados de forma regular ao longo de sua estrutura, de forma que não apresenta ordem a longa distância (CALLISTER, 2002). Vejamos o distanciamento do conceito e não compreensão.

-É um composto que contém as suas partículas, muita organizadas e próximas, ao ponto que existe poucos movimentos entre si (Indivíduo 3, 4º período).

-Não, compreendo o que é solido cristalino e amorfo (Indivíduo 3, 4º período).

-Material que não pode ser transpassado, e as moléculas sofre uma ligação forte intermoleculares (Indivíduo 1, 8º período).

-A diferença é dada a nível estrutural do sólido (Indivíduo 1, 8º período).

-Sólido cristalino seria quando as moléculas interagem formando um cubo, e solido amorfo não sei o que seria (Indivíduo 2, 4º período).

Desta forma, pudemos observar que os discentes sentem dificuldades em descrever a diferença entre um sólido cristalino e amorfo. Respalhando, dessa maneira, o objetivo do nosso trabalho, que corrobora com a importância de uma proposta de ensino fundamentada ao conhecimento popular. Salientando a necessidade de um estudo mais abrangente sobre os materiais sólidos e suas estruturas cristalina e amorfa, de forma contextualizada, ligando a cultura popular tão próxima a esses discentes.

5.3 A cultura como estratégia de contextualização

A utilização de um estudo contextualizado entre o conhecimento científico e o conhecimento popular, poderia ser uma alternativa viável para o processo de ensino e aprendizagem, de forma a trazer resultados positivos dentro dos ambientes educacionais. Assim acreditamos que o conhecimento popular, pode vir a contribuir na compreensão de conceitos que possam ser relacionados a esse. Desta forma, várias possibilidades poderiam ajudar nesses estudos, uma delas seria a cultura popular, os movimentos da arte do manuseio do povo nordestino sobre os bonecos de barro, elemento importante na cidade de Caruaru/PE, pode ser levado facilmente sobre os estudos dos materiais sólidos.

Para isso, buscamos interligar com ação do cotidiano, uma maneira de assimilar o que seria um sólido, quais as interações entre os átomos de suas estruturas, como os átomos estão organizados na estrutura dos sólidos, entre outras coisas. Então a argila conhecida popularmente como “barro” se encaixa muito bem nesse estudo, devido suas características sólidas, suas propriedades químicas, além de ser uma representação cultural viva. Pois, “contextualizar é construir significados, incorporam valores, constroem compreensão de problemas do entorno social e cultural, ou facilitam viver o processo da descoberta” exemplificando o conhecimento a ser mais compreendido (WARTHA; FALJONI-ALÁRIO, 2005, p. 2).

Entendendo que, ao utilizar o cotidiano como estratégia facilitadora, passa a existir uma aproximação entre o conhecimento teórico e a realidade social cultural dos discentes, esse interesse pelo um estudo mais contextualizado ficou bem claro nas respostas do questionário, quando indagados se o uso do cotidiano como proposta de abordagem de alguns conteúdos da Química, poderia facilitar a compreensão e aprendizagem. Vejamos as respostas.

-Sim, pois, com situações do cotidiano podemos ter significado no que estamos estudando. (Indivíduo 2, 4º período).

-Sim, relacionar conteúdos com contextos do dia a dia ajuda a entender e a fixar o conhecimento que é muito abstrato. (Indivíduo 4, 4º período)

-Com certeza. Já parei diversas vezes pra pensar sobre como a química pode ser vista em situações e lugares tão simples, isso é encantador. Esse tipo de abordagem é facilitador sim, acredito eu. (Indivíduo 3, 6º período).

-Sim. Pois os conteúdos aplicados a fatos do cotidiano ajuda a desperta o interesse pelo aprendizado, facilitando a compreensão dos conteúdos. (Indivíduo 4, 6º período).

-Importantíssimo. O ensino de química precisa englobar o cotidiano dos alunos por diversos motivos, sendo um deles a necessidade da articulação dos conhecimentos prévios dos alunos com os conhecimentos científicos. (Indivíduo 1, 8º período).

-Sem duvida! Acredito que seja de fundamental importância que haja essa relação da teoria a “prática”, e assim os conteúdos não acabem ficando no esquecimento. (Indivíduo 3, 8º período).

Neste sentido, vejamos a fala do indivíduo 3 do 6º período, em relato que a química pode ser vista de outras formas, e que o contexto e cultura seria uma maneira encantadora de ver a ciência. Assim como o indivíduo 3 do 8º período dizendo que o conhecimento deve ser sempre lembrado, para não passar despercebido, e muitas das vezes o conhecimento não passa simplesmente de decorar.

Segundo Monteiro e Krüger (2009, p. 2) ressaltam que não se “pode deixar de lado a influência de elementos mediadores entre o aluno e o objeto de conhecimento, muito menos não considerar a diversidade cultural”, uma vez que, uma aprendizagem significativa está intrínseca à uma produção de significado. Ou seja, a partir de uma construção mediada por significados cotidianos o objeto de estudo toma corpo e sentido.

Os autores também apontam para a importância da formação profissional dos docentes, uma vez que, estes deveriam estar sendo “preparados para articular diferentes saberes com as interpretações que o estudante dá ao conhecimento, com as transformações científicas e tecnológicas” (MONTEIRO; KRÜGER, 2009, p. 2). Entendendo que nesse sentido, outras formas de saberes, nesse caso os saberes populares e a cultura do barro, precisam ser consideradas, principalmente pensando em suas importantes contribuições, tanto na prática pedagógica por parte do docente, quanto nos seus aspectos significativos no tocante à aprendizagem dos discentes.

Assim, diante do panorama que está sendo apresentado neste trabalho, corrobora-se o interesse de apresentar uma proposta didática que tenha como objetivo principal trabalhar a cultura do barro para explicar o conteúdo de materiais sólidos. Visto que, durante todo o

questionário há uma constante aceitação por parte dos discentes sobre a relevância desta perspectiva metodológica. Principalmente quando são questionados sobre qual a importância de associar a cultura popular com o conhecimento científico, vejamos abaixo.

-Seria importante, daria significado em alguns assuntos que são bastante complicados, simplificando e abrindo um leque para novas descobertas (Indivíduo 1, 4º período).

-É necessário para desmistificar a barreira entre os dois conhecimentos, pois há vários conceitos e ideias da cultura popular que podem facilitar o entendimento da ciência (Indivíduo 3, 4º período).

-A cultura popular permitiu uma base do conhecimento científico, aprimorado desenvolvimento e atividade que possam ser evidenciado e creditados através do conhecimento popular e outros sejam desmistificados (Indivíduo 5, 6º período).

-É importante, fato de que o conhecimento popular ou do senso comum possui sua veracidade e o científico é justamente para embasar teoricamente e dar sentido ao mesmo (Indivíduo 6, 6º período).

-Extremamente importante. O conhecimento científico, para que possa ter um significado real, encontrando aplicações na sociedade. A cultura popular é um dos meios de contextualizar o conceito (Indivíduo 1, 8º período).

-É importante. Reconhecerem que os alunos já chegam com alguns conceitos formado podendo ser trabalhado aproximando mais o aluno, de sua aprendizagem mais significativa e um ser mais pensante (Indivíduo 6, 8º período).

Desta forma, foi por meio dessas análises que buscamos criar uma sequência didática que visa trabalhar o conteúdo de materiais sólidos. Assim, elaborarmos uma sequência para ser aplicada em quatro encontros tendo como ponto de partida o eixo da contextualização entre a arte dos bonecos de barro e os conceitos apresentados sobre os sólidos e suas estruturas, bem como de matérias cerâmicos decorrente da argila e suas interações atômicas, ligações, arranjos estruturais.

Assim, usaremos a representação da matéria prima da argila que é utilizada para a confecção de materiais cerâmicos, levaremos utensílios domésticos (panelas, copos, pote, vasilhas, pratos), esculturas (bonecos/bonecas, vasos etc.) e matérias da construção civil como telhas, tijolos, para mostrar a variedade de produtos que são derivados dessa matéria prima. Sendo as peças cerâmicas, utensílios e esculturas, confeccionadas pelos artesões aqui da cidade de Caruaru no bairro do Alto do Moura, conhecido como berço do barro. Todo o

material, tanto servirá para a explanação dos conceitos químicos presentes, assim como, iremos explicar sobre os conceitos relacionados aos sólidos e suas estruturas.

Seguindo nessa perspectiva todos os encontros serão iniciados partindo sempre desses materiais para adentrar nos conceitos. Assim começaremos na primeira parte da aula explicando a cultura do barro, sua influência aqui na cidade, na história desse povo, baseando-se nos estudos de Silva (2011) e Sousa et al. (2015). Em seguida continuaremos a sequência, simplesmente perguntando por que os bonecos e os utensílios cerâmicos são considerados um material sólido e o que um é sólido? Por que um material mais rígido é considerado um sólido? Será que só essa propriedade determina o estado sólido da matéria. Daí, vamos começar a explicar as ligações químicas envolvidas na argila, a composição do solo, as interações atômicas entre a matéria orgânica e inorgânica na composição do solo. Baseado nos estudos de Rocha (2013, 2014), Teixeira Neto (2009), e nos livros textos (ATKINS; JONES Princípios de Química questionando a vida moderna e o meio ambiente, 2012), (LEE Química Inorgânica não tão concisa, 2015)

Dando continuidade a aula seguinte, continuaremos explanando toda essa parte estrutural da composição da argila. Mas, agora entraremos na parte da proposta, que aborda o conceito de sólido cristalino e amorfo. Visto que já teria sido abordado o que é um sólido com base na argila, damos maior ênfase aqui sobre o que seria necessário para que o sólido seja considerado cristalino ou amorfo. Esse será o nosso segundo encontro.

No terceiro encontro, iremos explicar a composição química nos argilominerais (silicatos, aluminossilicatos), óxidos que estão envolvidos na composição da argila tornando esse material muito aplicável. Mostraremos as ligações covalentes, iônicas, os complexos formados, os arranjos estruturais moleculares quimicamente no interior do material, relacionado sua eficiência enquanto aplicação tecnológica, e nas confecções dos utensílios cerâmicos.

E na última aula explicaremos o sentido do material ser bastante utilizado comercialmente, além das propriedades químicas vista anteriormente, podendo ser modificado quimicamente. Propriedades térmicas, elétricas, óticas, elásticas, bastante ricas nesse material (PADILHA, 2000). Sendo essa a última característica que faz os artesões não compreenderem que em contato com água torna esse material hidrofílico dando formato a argila em bonecos de barros. Sendo assim, todos os encontros serão pautados nessa perspectiva de apresentar o conceito mediante a ilustração dos produtos e da matéria prima em cada momento das aulas.

Toda essa proposta didática e processo metodológico são apresentados pelas sequências dos planos de aulas como é mostrado no APÊNDICE C deste trabalho.

6 CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto, retornamos ao objetivo principal deste trabalho, que é promover o uso da contextualização por meio da cultura regional do barro para apresentar o conteúdo de materiais sólidos na disciplina de Química Inorgânica no Ensino Superior. Com isso, será possível proporcionar um estudo mais exploratório e contextualizado subsidiando aparatos para possíveis práticas e estratégias pedagógicas respaldadas a partir de um conjunto de experiências, de saberes e situações emergidas no cotidiano, que possam dar outros significados aos conteúdos explanados em sala de aula.

Assim por meio das observações e análises dos questionários foi possível perceber as dificuldades apresentadas pelos discentes, ao tentarem explicar o que seria um sólido em uma linguagem científica, considerando o nível de formação que os mesmos se encontram. Alguns destes discentes pareciam não ter domínio sobre conceito, enquanto outros definiram remetendo-se a conceitos estudados no ensino médio. Assim considerando que os indivíduos são graduandos de um curso de Licenciatura em Química, pode-se levantar reflexões em relação a problemática sobre como tais discentes irão atuar em sala de aula. Visto que, o interesse de aprender e aprofundar sobre sua área de formação ao longo do curso é importantíssimo para adquirir novos conhecimentos, que serão necessários para atuarem como futuros profissionais da educação.

Com base nos dados obtidos na pesquisa, também foi possível constatar que a perspectiva de estudos mais contextualizados, abordando neste caso específico práticas pedagógicas, atreladas a cultura popular do barro da cidade de Caruaru-PE, como estratégias de explanação dos conceitos sobre materiais sólidos, é bem avaliado pelos discentes, porque eles enxergam uma aproximação da prática com a teoria. Além do que, uma linguagem mais relacionada ao cotidiano pode contribuir para a compreensão de qualquer conteúdo programático e passa a ser mais aceita pelos discentes, este fato foi observado nas análises levantadas dos questionários respondidos, em que os licenciandos concordaram com a importância de associar a cultura popular com o conhecimento científico, possibilitando assim um aumento na compreensão sobre tais assuntos.

Desta forma, tais resultados reforçam o intuito deste trabalho, em relação a sequência didática proposta, assim como sua importância para novas perspectivas de ensino sobre o conteúdo de sólidos, apontando também para os desafios que as novas abordagens metodológicas implicam às práticas pedagógicas, buscando romper com um cotidiano engessado, pensando sempre em como melhorar a compreensão dos discentes em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ARNAUD, A. A.; FREIRE, L. I. F. **Descriptors of a Contextualized Practice**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.
- ASSIS, C. L; NEPOMUCENO, C. M. **Estudos contemporâneos de cultura**. Campina Grande: UEPB/UFRN, 2008.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmentro Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília. 1999b. v.3.
- Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Resolução CEB no 3 de 26 de junho de 1998.
- CALLISTER Jr, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais uma Introdução**: 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. p. 12-354.
- CALLISTER Jr, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais uma Introdução**: 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. p. 1-589.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- _____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais**. Brasília, 2006. vol.2.
- MONTEIRO, D. M.; KRÜGER, M. F. **A Ciência como expressão da Cultura e a Transposição Didática**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciência (ENPEC). Florianópolis, SC - 8 de Novembro de 2009.
- NASCIMENTO, I. C. **Conteúdos de Química e Contextualização: articulações realizadas por alunos do Ensino Médio**. 2017. 257 f. Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (tese de mestrado). São Paulo: Universidade de São Paulo.
- OLIVEIRA. A. M. C. **A Química no Ensino Médio e a Contextualização: A Fabricação do Sabão como Tema Gerador de Ensino Aprendizagem**. 2005. 119 f. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática (Tese de Mestrado). Natal. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- OLIVEIRA, S.; GUIMARÃES, O. M.; LORENZETTI. T. Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e a cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior. **R. B. E. C. T.**, vol 8, n. 4, set-dez.2015.

PADILHA, A. F. **Materiais de Engenharia Microestrutura e Propriedades**: Curitiba: Hemus, 2000. p. 47-237.

ROCHA, F. N.; Suarez, P. A. Z.; GUIMARÃES, E. M. Argilas e suas Aplicações em Utensílios e Materiais Cerâmicos. **Revista Virtual de Química**. [Vol 6] [No. 4] [1105-1120] Julho-Agosto 2014.

ROCHA, F. N. **A Química das Argilas e Cerâmica – Uma abordagem para o Ensino Médio**. 2013, 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Química da Universidade de Brasília, Brasília. 2013.

RODRIGUES, G. M.; FERREIRA, H. S. **Elaboração e análise de sequências de Ensino Aprendizagem sobre os estados da matéria**. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências (ENPEC) – Campinas – SP – 5 a 9/12/2011.

SANTOS, M. E.V. M. Ciência como cultura – paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica escolar. **Química Nova**, v. 32, n.2, p. 530–537, 2009.

SANTOS. A. O.; SILVA. R. P.; ANDRADE D.; LIMA J. P. M. Dificuldades e Motivações de Aprendizagem em Química de Alunos do Ensino Médio Investigadas em ações do (Pibid/Ufs/Química). **Scientia Plena**, Vol. 9, n. 7. p. 1-6, 2013.

SHRIVER, D. F... [et al.]. **Química Inorgânica**. tradução Roberto de Barros Faria; 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 848 p.

SILVA, Everaldo. F. **Processos Aprendeste e Ensinantes dos/as Artesões/as do Alto do Moura: Tessitura de vida e formação**. 2011. 180 f. Centro de Educação, (tese de doutorado). Recife: Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em <http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/4161?show=full>. Acesso em 30/06/2017.

SILVA, R. M. G. Contextualizando aprendizagens em Química na formação Escolar. **Química Nova na Escola**, n.18, p. 26-29, nov.2003.

SILVA, Erivanildo. L. **Contextualização no Ensino de Química: Idéias e Proposições de um Grupo de Professores**. 2007. 143 f. Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, (tese de mestrado). São Paulo: Universidade de São Paulo.

SOUSA, Denys Raphael F.; PIRES, Ayrton Hascenberg M, et al. **O Cenário Cultural de Caruaru: uma perspectiva sobre cidade criativa**. XVII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste - Natal - RN – 2 a 4/07/2015.

TEIXEIRA-NETO, Érico; TEIXEIRA-NETO, Ângela Albuquerque. Modificação química de argilas: desafios científicos e tecnológicos para obtenção de novos produtos com maior valor agregado. **Química Nova**. Vol. 32, n. 3, 809-817, 2009.

TRINDADE, I. L. **Interdisciplinaridade e Contextualização no “ Novo Ensino Médio”:** **Conhecendo Obstáculos e desafios nos discurso dos Professores de Ciências**. 2004.138 f. Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências e Matemática (tese de mestrado). Belém. Universidade Federal do Pará.

WARTHA, E. J.; FALJONI-ALÁRIO, A. A Contextualização no Ensino de Química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, n.22, p. 42-47, nov.2005.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. S.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no Ensino de química. **Química Nova na Escola**. V. 35, n.2, p. 84-91.2013.

APÊNDICES



Apêndice A- Questionário aplicado aos Discentes.

Universidade Federal de Pernambuco

Centro Acadêmico do Agreste-CAA

Núcleo De Formação Docente – Curso de Química-Licenciatura

QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS DISCENTES QUE CURSAM OU CURSARAM O COMPONENTE CURRICULAR QUÍMICA INORGÂNICA I

Espero contar com seu apoio quanto ao preenchimento deste questionário, que tem como objetivo auxiliar numa proposta didática para um trabalho de conclusão de curso.

1) Qual o período do curso você efetivamente está cursando no momento?

2) Como você definiria um material sólido usando uma linguagem científica?

3) Você já estudou conteúdos relacionados ao Estado Sólido e a Estruturas dos Sólidos em algum componente curricular obrigatório ou eletivo do curso. Caso você tenha estudado estes conteúdos, poderia especificar o nome do componente curricular?

4) Você poderia descrever a diferença entre um Sólido Cristalino e um Sólido Amorfo?

5) Na sua opinião, o uso do cotidiano como uma proposta de abordagem de alguns conteúdos da Química, poderia facilitar a compreensão e aprendizagem desses conteúdos?

6) Na sua opinião, qual a importância de associar a cultura popular com o conhecimento científico?

Apêndice B - Respostas dos Questionários aplicados aos discentes do curso de Química-Licenciatura.

Perguntas	Respostas					
	Indivíduo 1	Indivíduo 2	Indivíduo 3	Indivíduo 4	Indivíduo 5	Indivíduo 6
1) Qual o período do curso você efetivamente está cursando no momento?	4º Período	4º Período	4º Período	4º Período	4º Período	4º Período
2) Como você definiria um material sólido usando uma linguagem científica?	Substância em que as moléculas estão fortemente ligadas, muito juntas.	Materiais sólidos estável, com suas moléculas sem agitação, todas muitas próximas, formando um sólido.	É um composto que contém as suas partículas, muita organizadas e próximas, ao ponto que existe poucos movimentos entre si.	Material sólido é os matérias que apresenta átomos ou moléculas com um auto nível de agregação.	Agregados de moléculas unidos por forças intermoleculares sem nenhum nível de agitação.	Um material sólido é aquele que possui uma maior força intermolecular.
3) Você já estudou conteúdos relacionados ao Estado Sólido e a Estruturas dos Sólidos em algum componente curricular obrigatório ou eletivo do curso. Caso você tenha estudado estes conteúdos, poderia especificar o nome do componente curricular?	Sim, química inorgânica I.	Não estudei esse conteúdo.	Não, não estudei em nenhum componente relacionado sobre esses assuntos.	Introdução a química dos sólidos, eletiva.	Sim, química inorgânica I.	Especificamente não, mas vi alguma relação em inorgânica I.
4) Você poderia descrever a diferença entre um Sólido Cristalino e um Sólido Amorfo?	Não sei responder.	Sólido cristalino seria quando as moléculas interagem formando um cubo, e solido amorfo não sei o que seria.	Não, compreendo o que é solido cristalino e amorfo.	Sólidos cristalino, é cristais que apresentam formas iguais e em sua rede.	Sólidos cristalinos possuem forma fixa, enquanto os amorfos modificam-se as estruturas.	Não sei a diferença.
5) Na sua opinião, o uso do cotidiano como uma proposta de abordagem de alguns conteúdos da Química, poderia facilitar a compreensão e aprendizagem desses conteúdos?	Sim, ajuda o aluno na compreensão de assuntos que ele tenha dificuldade. Associar o conteúdo a algo do cotidiano ajuda a assimilar mais e ter um aprendizado mais efetivo.	Sim, pois, com situações do cotidiano podemos ter significado no que estamos estudando.	Com certeza, pois, o principio da ciência é explicar de forma superficial pronto e acabado. Utilizar-se do cotidiano daria nova sentido à ciência.	Sim, relacionar conteúdos com contextos do dia a dia ajuda a entender e a fixar o conhecimento que é muito abstrato.	Sim, uma vez que a contextualização e a visualização de alguns aspectos desse conteúdo faz com que, o aluno absolva melhor os componentes dessa disciplina.	Sim, pois, faz com que o significado obtido pelo aluno seja mais concreto.
6) Na sua opinião, qual a importância de associar a cultura popular com o conhecimento científico?	É importante, pois desta forma nos tornamos conscientes de tudo que existe ao nosso redor e que vai além do que os olhos podem ver.	Seria importante, daria significado em alguns assuntos que são bastante complicados, simplificando e abrindo um leque para novas descobertas.	É necessário para desmistificar a barreira entre os dois conhecimentos, pois a vários conceitos e ideias da cultura popular que pode facilitar o entendimento da ciência.	Além de mostrar que o conhecimento popular é valido, desmistifica alguns saberes que é sempre verdadeiro e se acha superior aos outros conhecimento.	Muito importante, o conhecimento científico quando associado ao conhecimento popular faz com que, o aprendiz associe e aprenda significativamente o contexto abordado.	É importante para que se tenha uma maior inter-relação dos conhecimentos para que o aluno, compreenda o conceito científico interligado com a sua realidade.

Apêndice B - Respostas dos Questionários aplicados aos discentes do curso de Química-Licenciatura.

Respostas	Indivíduo 1	Indivíduo 2	Indivíduo 3	Indivíduo 4	Indivíduo 5	Indivíduo 6
1) Qual o período do curso você efetivamente está cursando no momento?	6º Período	6º Período	6º Período	6º Período	6º Período	6º Período
2) Como você definiria um material sólido usando uma linguagem científica?	Um material sólido, definido de maneira bem sintética, atraídos por determinadas interações intermoleculares ou soube determinadas condições físicas.	Um material sólido tem as partículas forte unidas, e interação sem que haja movimentação entre elas, apenas uma vibração. Tem forma bem definida.	Qualquer substância cuja estrutura permita que ela o torne forma definida, sem ocupar qualquer espaço possível	São tipos de matérias que constituem suas moléculas próximas e fixa, definindo suas características físico-químicas da própria matéria referente.	Um material sólido pode ser definido como um conjunto de átomos próximos vibrando, tendo assim volume e forma definida.	Um material sólido é aquele em que as moléculas ou íons possuem interações intermoleculares e arranjos espaciais definidos.
3) Você já estudou conteúdos relacionados ao Estado Sólido e a Estruturas dos Sólidos em algum componente curricular obrigatório ou eletivo do curso. Caso você tenha estudado estes conteúdos, poderia especificar o nome do componente curricular?	Sim, Química Inorgânica I.	Não que eu lembre.	Infelizmente não sei	Sim, química geral 1 e 2, química orgânica 1 e 2.	Sim. Química geral 2, Inorgânica 1 e Introdução a Química.	Estuda-se um pouco na Inorgânica 1, mas de maneira superficial.
4) Você poderia descrever a diferença entre um Sólido Cristalino e um Sólido Amorfo?	Um sólido cristalino apresenta força de coesão e íons que se arranja em estrutura bem definida; Um sólido Amorfo não segue esse aspecto.	Um sólido cristalino tem a estrutura bem definida devido a forma com que os ligantes estabelecem ligações, lembrando cristais.	Infelizmente não sei	Não sei, não vem na memória.	Um sólido cristalino apresenta forma estabelecida. Um sólido amorfo não apresenta podendo existir diferentes tipos de cristais de uma mesma substância.	Um sólido amorfo é um sólido sem forma. Enquanto um sólido cristalino é aquele em que as interações nele são iônicas.
5) Na sua opinião, o uso do cotidiano como uma proposta de abordagem de alguns conteúdos da Química, poderia facilitar a compreensão e aprendizagem desses conteúdos?	Sim. A utilização de uma temática contextualizada e com abordagem CTSa possibilita uma menor abstração da Química aos olhos dos educandos, além de mostrar-lhes aplicações no cotidiano.	Sim. Pois aproxima a realidade do aluno do contexto de produção científica, da química presente no dia a dia.	Com certeza. Já parei diversas vezes pra pensar sobre como a química pode ser vista em situações e lugares tão simples, isso é encantador. Esse tipo de abordagem é facilitador sim, acredito eu.	Sim. Pois os conteúdos aplicados a fatos do cotidiano ajuda a despertar o interesse pelo aprendizado, facilitando a compreensão dos conteúdos.	Sim. Pois esses conteúdos são vistos muitas vezes apenas com o uso de imagem e esquematizações, não permitindo aos estudantes uma observação mais específica na prática de seu cotidiano.	Claro, utiliza-se do cotidiano dos alunos e o meio científico ajuda e garante uma aprendizagem significativa.
6) Na sua opinião, qual a importância de associar a cultura popular com o conhecimento científico?	O senso comum possibilita um olhar mais metodológico do conhecimento científico, visto que, a população leiga não possui apropriações do conhecimento científico, sendo importante associar essas duas vertentes.	De demonstrar que existem os mais diversos meios de produção de conhecimento e que muitas vezes o conhecimento científico é o resultado da autenticação de um conhecimento do senso comum.	Perceber suas ligações, principalmente, saber diferenciar entre eles e conseguir construir novos conhecimentos com base nessa associação.	A partir do conhecimento popular, que se dá o interesse pela explanação científica. Onde o conhecimento específico e esquematização de estudos, pode dar sentido ou não a conhecimentos populares já vistos.	A cultura popular permitiu uma base do conhecimento científico, aprimorado desenvolvimento e atividade que possam ser evidenciado e creditados através do conhecimento popular e outros sejam desmistificados.	É importante, fato de que o conhecimento popular ou do senso comum possui sua veracidade e o científico é justamente para embasar teoricamente e dar sentido ao mesmo.

Apêndice B - Respostas dos Questionários aplicados aos discentes do curso de Química-Licenciatura.

Respostas	Indivíduo 1	Indivíduo 2	Indivíduo 3	Indivíduo 4	Indivíduo 5	Indivíduo 6
1) Qual o período do curso você efetivamente está cursando no momento?	8º Período	8º Período	8º Período	8º Período	8º Período	8º Período
2) Como você definiria um material sólido usando uma linguagem científica?	Um material sólido consistente em uma organização atômica estrutural diferenciada .	Material que não pode ser transpassado, e as moléculas sofre uma ligação forte intermolecular s.	Material que possui em sua formação átomos organizado de forma-compactada, ou seja, de altas interações entre os átomos.	Um material sólido tem um estado físico definido e seus átomos estão praticamente inertes.	Sólido é um dos estados fundamentais da matéria, caracterizado por rigidez estrutural e resistência a mudanças de volume e forma.	Um material sólido é um material que tem forma e volume fixos
3) Você já estudou conteúdos relacionados ao Estado Sólido e a Estruturas dos Sólidos em algum componente curricular obrigatório ou eletivo do curso. Caso você tenha estudado estes conteúdos, poderia especificar o nome do componente curricular?	Não! A parte de Inorgânica 1 que tratava do estado sólido não foi explorada.	Já estudei algo relacionado, mas por alto, em inorgânica e físico-química.	Sim,. Química Geral 2 e Inorgânica 1.	Sim. Em Inorgânica 1.	Não, em nenhum componente curricular.	Sim, química inorgânica I, mas o conteúdo foi abordado de forma muito rasa, pois se limitava mais a análises de elementos e famílias.
4) Você poderia descrever a diferença entre um Sólido Cristalino e um Sólido Amorfo?	A diferença é dada a nível estrutural do sólido.	Não de certeza! Mas pode depende das ligações.	Não Lembro.	Já foi apresentado, no entanto, porém de forma breve e não tenho segurança de falar a diferença.	A organização dos átomos que compõem um sólido pode ser regular Quando ordenado, dizemos que se trata de um sólido cristalino; quando é irregular, de um sólido amorfo.	A diferença entre eles se dá devido as diferentes estruturas, sólidos cristalinos seguem uma organização, já os amorfos não.
5) Na sua opinião, o uso do cotidiano como uma proposta de abordagem de alguns conteúdos da Química, poderia facilitar a compreensão e aprendizagem desses conteúdos?	Importantíssimo. O ensino de química precisa englobar o cotidiano dos alunos por diversos motivos, sendo um deles a necessidade da articulação dos conhecimentos prévios dos alunos com os conhecimentos científicos.	Sim. Facilitar a aprendizagem significativa, pois, os alunos tendem a compreender melhor as relações.	Sem duvida! Acredito que seja de fundamental importância que haja essa relação da teoria a “prática”, e assim os conteúdos não acabem ficando no esquecimento.	Sim. Por que fazendo essa comparação ajuda e muito relacionar científico junto ao cotidiano garantindo melhor entendimento.	Sim,. No caso deste conteúdo (materiais sólidos) associar ao cotidiano provavelmente seria útil, do ponto de vista prática, os sólidos cristalinos quanto os sólidos amorfos são facilmente identificáveis no cotidiano.	Sim, pois o cotidiano ajuda na significância ao que se está aprendendo e isso positivamente, abri um leque de possibilidade a ser trabalhado (como método investigativo).
6) Na sua opinião, qual a importância de associar a cultura popular com o conhecimento científico?	Extremamente importante. O conhecimento científico, para que possa ter um significado real, encontrando aplicações na sociedade. A cultura popular é um dos meios de contextualizar o conceito.	Facilitar o entendimento e diminuir o distanciamento entre o popular e o científico já é um grande fator, que pode caracterizar esse fato como muito importante.	O conhecimento popular possibilita que o conhecimento científico seja apresentado de uma forma mais simples e familiar. Essencial para que os novos conhecimentos Científicos sejam aceito.	Pode ser utilizado para usar como exemplo, no entanto o conhecimento científico ele é mais confiável isso deve ser deixado claro.	Sendo que o objetivo de se ensinar conhecimento científico não é substituir o conhecimento popular, e sim,, associá-los pode contribuir para a aprendizagem do conhecimento científico	É importante . reconhecerem que os alunos já chegam com alguns conceitos formado podendo ser trabalhado aproximando mais o aluno, de sua aprendizagem mais significativa e um ser mais pensante.

Apêndice C- Propostas para a elaboração da sequência didática.

Plano de Aula Proposta Didática Disciplina: Química Inorgânica Conteúdo: Sólido 1ª Aula

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

Período: 4º período do Curso de Química;

Duração da aula: 2 aulas (1 hora e 30 minutos);

Matéria de ensino: Cultura do barro e o Estado Sólido da Matéria.

TEMA: Contextualização entre a arte dos bonecos de barro e o conceito de estado sólido.

OBJETIVOS

GERAL: Compreender o conceito dos materiais sólidos utilizando a cultura popular caruaruense dos bonecos de barros e a arte dos utensílios cerâmicos.

ESPECÍFICOS:

- Discutir a cultura popular nordestina e o manifesto cultural da arte do barro de caruaru.
- Relacionar a arte do barro com a explicação do que é um material sólido.
- Compreender as propriedades físico-químicas na extração da argila.
- Explanar o conceito sobre ligações químicas, interação atômicas, composição orgânica e inorgânica presente na argila e dos Utensílios cerâmicos.

CONTEÚDO

Sólidos.

Composição do solo, ligações atômicas, iônicas e moleculares do estado sólido.

METODOLOGIA

Nos primeiros 30 minutos de aula será realizada a exposição dos materiais cerâmicos e esculturas de barro, argila (matéria prima), discutindo a história popular da arte do barro na cidade de caruaru, o surgimento, o movimento, a história dos artesões. Em seguida, será discutida a seguinte questão: por que os bonecos de barro e os utensílios cerâmicos são considerados materiais sólidos, e o que seria um sólido?

Logo depois, será explanada a parte conceitual do que seria o estado sólido, enquanto forma estrutural? Será discutida a composição da matéria orgânica e inorgânica presente no solo, as ligações, os arranjos moleculares, forças intermoleculares. E o conceito sobre Células Unitárias. Além do demonstrativo dos materiais exposto utilizaremos de aulas explanatórias em slide, para explicar o conceito.

AValiação

A avaliação será feita pela discussão e levantamentos de questionamento sobre a

composição da matéria orgânica e inorgânica presente no solo, estrutura química como ligações, átomos, moléculas durante a fase de compostagem da matéria, as interações moleculares e a transição do estado sólido. A cada momento da aula pra analisamos se fixarão o conceito exposto de forma mais clara.

REFERÊNCIAS

- **Básica**
- SILVA, Erivanildo. L. **Contextualização no Ensino de Química: Idéias e Proposições de um Grupo de Professores**. 2007. 143 f. Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, (tese de mestrado). São Paulo: Universidade de São Paulo.
- SOUSA, Denys Raphael F.; PIRES, Ayrton Hascemberg M, et al. **O Cenário Cultural de Caruaru: uma perspectiva sobre cidade criativa**. XVII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste - Natal - RN – 2 a 4/07/2015.
- ATKINS, Peter. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**/ Peter Atkins, Loretta Jones; tradução técnica: Ricardo Bicca de Alencastro; 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. xxii, 1.026 p.
- ROCHA, F. N. **A Química das Argilas e Cerâmica – Uma abordagem para o Ensino Médio**. 2013, 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Química da Universidade de Brasília, Brasília. 2013.
- RODRIGUES, G. M.; FERREIRA, H. S. **Elaboração e análise de sequências de Ensino Aprendizagem sobre os estados da matéria**. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências (ENPEC) – Campinas – SP – 5 a 9/12/2011
- SHRIVER, D. F... [et al.]. **Química Inorgânica**. tradução Roberto de Barros Faria; 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 848 p.

Plano de Aula
Proposta Didática
Disciplina: Química Inorgânica
Conteúdo: Sólidos Cristalinos e Amorfos
2ª Aula

PLANO DE AULA**IDENTIFICAÇÃO**

Périodo: 4º período do Curso de Química;

Duração da aula: 2 aulas (1 hora e 30 minutos);

Matéria de ensino: Estruturas Cristalinas e Amorfos.

TEMA: Sólidos Cristalino e Amorfos.

OBJETIVOS

GERAL: Compreender a parte estrutural da argila para inferir o estudo do conceito de sólidos Cristalinos e Amorfo.

ESPECÍFICOS:

- Identificar a diferença do que seriam sólidos cristalinos e amorfos utilizando a estrutura do barro.
- Compreender o empacotamento compacto de esferas e arranjos moleculares formando na composição do material.
- Demonstrar o padrão tridimensional das ligações e planos estruturais e as interações atômicas e seus rearranjos nas fases cristalina e amorfa.
- Compreender a função anisotrópica da estrutura cristalina e isotrópica da estrutura amorfa.

CONTEÚDO

1. Sólidos cristalinos e amorfos, rearranjos moleculares, estruturas dos planos tridimensionais.

METODOLOGIA

A aula será iniciada com a explanação sobre todos os aspectos da argila, estrutura e propriedades do material, as substâncias orgânicas “HUMO” e as substâncias inorgânicas na composição do solo.

Em seguida, será discutido o ordenamento dos átomos, dos íons e moléculas na estrutura da argila, adentrando no conceito de um material cristalino e amorfo, explicando sobre os rearranjos e estruturas atômicas e ligações químicas, explicando a fase principal determinante do sólido simples.

Logo depois, as discussões serão norteadas pelos conceitos dos arranjos e estruturas tridimensionais da argila explicando a formação dos complexos criados durante as interações das ligações dos átomos. E a parte introdutória do conceito sobre as funções isotrópicas presente na composição da argila. Além do demonstrativo dos materiais expostos utilizaremos de aulas expositivas dialogadas, sequenciadas em slide, a fim de facilitar a visualização de todo conceito explicado.

AVALIAÇÃO

A avaliação será feita pela discussão e levantamentos de questionamento sobre a diferença das fases cristalina e amorfa, o que determina essas estruturas, para analisarmos se compreenderão o conceito exposto de forma mais clara.

REFERÊNCIAS

- **Básica**
- ROCHA, F. N.; Suarez, P. A. Z.; GUIMARÃES, E. M. Argilas e suas Aplicações em Utensílios e Materiais Cerâmicos. **Revista Virtual de Química**. |Vol 6| |No. 4| |1105-1120| Julho-Agosto 2014.
- ROCHA, F. N. **A Química das Argilas e Cerâmica – Uma abordagem para o Ensino Médio**. 2013, 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Química da Universidade de Brasília, Brasília. 2013.
- TEIXEIRA-NETO, Érico; TEIXEIRA-NETO, Ângela Albuquerque. Modificação química de argilas: desafios científicos e tecnológicos para obtenção de novos produtos com maior valor agregado. **Química Nova**. Vol. 32, n. 3, 809-817, 2009.
- CALLISTER Jr, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais uma Introdução**: 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.. 12-354 p.
- CALLISTER Jr, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais uma Introdução**: 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 1-589 p.
- PADILHA, A. F. **Materiais de Engenharia Microestrutura e Propriedades**: Curitiba: Hemus, 2000.. 47-237 p.

Plano de Aula
Proposta Didática
Disciplina: Química Inorgânica
Conteúdo: Composição e Estrutura da Argila
3ª Aula

PLANO DE AULA**IDENTIFICAÇÃO**

Período: 4º período de Química;

Duração da aula: 2 aulas (1 hora e 30 minutos);

Matéria de ensino: Argilominerais

TEMA: Estruturas da química da argila.

OBJETIVOS

GERAL: Compreender o conceito de argilominerais (silicatos, aluminossilicatos, quartzo, e óxidos) que está presente na composição da argila.

ESPECÍFICOS:

- Mostrar as ligações covalentes, iônicas, e complexos formados nos empacotamentos dos átomos e as estruturas.
- Compreender a formação dos óxidos e os complexos como a sílica (SiO_2), a alumina (Al_2O_3) e óxido de ferro (Fe_2O_3), que encontra-se na estrutura da argila.
- Identificar as estruturas tetraédricas e octaédricas encontrada na sílica e as reações dos cátions e ânions para formação de novas estruturas.

CONTEÚDO

2. Silicatos, aluminossilicatos e óxidos.

METODOLOGIA

A aula será iniciada com apresentação da argila demonstrando que o material é considerando um argilomineral. Desta forma, abordaremos o processo pelo qual as ligações de todos os átomos acontecem. Ligações covalentes e iônicas são determinantes para a formação do minério.

Em seguida, será abordado que as ligações envolvidas configuram-se na formação dos óxidos e complexos que estruturam a argila, chamados de sílica explicando todas as reações e estrutura da sílica, bem como os rearranjos espacial formados e as trocas cátions/ iônicas responsáveis por novas estruturas. Apresentando assim a formação do quartzo, e a estrutura tetraédrica e octaédrica que são geradas entre os átomos de silício, alumínio, oxigênio e hidrogênio. Além do demonstrativo dos materiais expostos utilizaremos de aulas expositivas dialogadas sequenciadas sobre todo o assunto em slides, a fim de facilitar e visualizarem todo conceito explicado.

AVALIAÇÃO

A avaliação será feita pela discussão e levantamento de questionamentos sobre qual a composição da argila e qual seu arranjo espacial, analisamos se compreenderam o conceito exposto de forma mais clara.

REFERÊNCIAS

- **Básica**
- ROCHA, F. N.; Suarez, P. A. Z.; GUIMARÃES, E. M. Argilas e suas Aplicações em Utensílios e Materiais Cerâmicos. **Revista Virtual de Química**. |Vol 6| |No. 4| |1105-1120| Julho-Agosto 2014.
- ROCHA, F. N. **A Química das Argilas e Cerâmica – Uma abordagem para o Ensino Médio**. 2013, 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Química da Universidade de Brasília, Brasília. 2013.
- TEIXEIRA-NETO, Érico; TEIXEIRA-NETO, Ângela Albuquerque. Modificação química de argilas: desafios científicos e tecnológicos para obtenção de novos produtos com maior valor agregado. **Química Nova**. Vol. 32, n. 3, 809-817, 2009.
- CALLISTER Jr, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais uma Introdução**: 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 12-354 p.
- CALLISTER Jr, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais uma Introdução**: 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 1-589 p.
- PADILHA, A. F. **Materiais de Engenharia Microestrutura e Propriedades**: Curitiba: Hemus, 2000. 47-237 p.
- SHRIVER, D. F... [et al.]. **Química Inorgânica**. tradução Roberto de Barros Faria; 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 848 p.
- LEE, J. D. **Química Inorgânica não tão concisa**. Tradução da 5ª ed. Inglesa: Henrique E. Toma, Koiti Araki, Reginaldo C. Rocha . São Paulo: Blucher.,1999. 546 p.

Plano de Aula
Proposta Didática
 Disciplina: Química Inorgânica
 Conteúdo: O uso da argila para aplicações tecnológicas.
 4ª Aula

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

Período: 4º período de Química;

Duração da aula: 2 aulas (1 hora e 30 minutos);

Matéria de ensino: Propriedades térmica, elétrica e elástica da argila.

TEMA: Aplicabilidade e funcionalidade da argila.

OBJETIVOS

GERAL: Compreender o processo da produção dos bonecos de barro e os materiais cerâmicos e as aplicabilidades da argila nos meios tecnológicos.

ESPECÍFICOS:

- Mostrar as propriedades térmicas, elétricas, óticas, elásticas que possui a argila.
- Compreender o processo de sinterização e cozimento dos materiais cerâmicos.
- Usar da influência dos bonecos de barros para aperfeiçoar o estudo da química do estado sólido.

CONTEÚDO

3. Variedades cerâmicas, processo de fabricação.

METODOLOGIA

Retomando o conceito discutido na **aula 2** sobre a compreensão de anisotropia da estrutura cristalina e isotropia da estrutura amorfo. Na qual será discutido as aplicações da argila como função anisotrópica que tem a função tecnológica aplicada, quais as propriedades do material em diversas aplicações nas indústrias. Serão ilustradas várias aplicações que a argila possui no mercado tecnológico. Em seguida, será discutido sobre cada propriedade que a argila possui como constantes elásticas, constantes ópticas, condutividade elétrica, condutividade térmica e reatividade química.

Desta forma, será retomado através dessas abordagens a produção e confecções dos utensílios cerâmicos e esculturas que estarão expostos para visualização e explicação das variedades de produtos produzidos, onde será falado sobre quais os tipos de materiais cerâmicos existentes, fazendo retorno as discussões da primeira aula. Em seguida falaremos sobre o processo de queima (sinterização) para produção dos utensílios, abordando os bonecos de barros, sobre sua resistência as altas temperaturas, as técnicas de cozimento, a preparação das peças e levantar o seguinte questionamento: por que depois de passar por esses processos o material não pode voltar a seu estado bruto?

E por fim retomando conceitos como: o que são materiais sólidos? Por que a argila é

considera um sólido? Como eles conseguiram observar a química por traz dos bonecos de barro? A história popular dos bonecos de barro possibilitou vocês entenderem o conceito sobre a química dos sólidos?

Além disso, utilizaremos de aulas expositivas dialogadas por meio de slides, a fim visualizarem todo conceito explicado.

AVALIAÇÃO

A avaliação será feita discutidas pelas interrogativas ao final da aula sobre o que os discentes conseguiram aprender sobre as aplicabilidades da argila para o meio tecnológico, e fazer um levantamento sobre o que a influência da cultura da arte do barro contribuiu para o estudo dos sólidos.

REFERÊNCIAS

- **Básica**
- ROCHA, F. N.; Suarez, P. A. Z.; GUIMARÃES, E. M. Argilas e suas Aplicações em Utensílios e Materiais Cerâmicos. **Revista Virtual de Química**. |Vol 6| |No. 4| |1105-1120| Julho-Agosto 2014.
- ROCHA, F. N. **A Química das Argilas e Cerâmica – Uma abordagem para o Ensino Médio**. 2013, 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Química da Universidade de Brasília, Brasília. 2013.
- TEIXEIRA-NETO, Érico; TEIXEIRA-NETO, Ângela Albuquerque. Modificação química de argilas: desafios científicos e tecnológicos para obtenção de novos produtos com maior valor agregado. **Química Nova**. Vol. 32, n. 3, 809-817, 2009.
- CALLISTER Jr, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais uma Introdução**: 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 12-354 p.
- CALLISTER Jr, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais uma Introdução**: 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 1-589 p.
- PADILHA, A. F. **Materiais de Engenharia Microestrutura e Propriedades**: Curitiba: Hemus, 2000. 47-237 p.
- SHRIVER, D. F... [et al.]. **Química Inorgânica**. tradução Roberto de Barros Faria; 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 848 p.