



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS
CAMPUS MANAUS CENTRO
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO BÁSICA E
FORMAÇÃO DE PROFESSORES
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

CAIO CÉZAR BARBOSA CAMPOS

**Tons da terra: uma abordagem interdisciplinar para o
ensino de Forças Intermoleculares e Solos através do
Alinhamento Construtivo**

**MANAUS - AM
2021**

CAIO CÉZAR BARBOSA CAMPOS

**Tons da terra: uma abordagem interdisciplinar para o ensino de
Forças Intermoleculares e Solos através do Alinhamento
Construtivo**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Licenciatura em Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Amazonas – Campus
Manaus Centro, como requisito
parcial à obtenção do título de
Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda
Tunes Villani.

MANAUS - AM
2021

Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro

C198t Campos, Caio César Barbosa.

Tons da terra: uma abordagem interdisciplinar para o ensino de forças intermoleculares e solos através do alinhamento construtivo / Caio César Barbosa Campos. – Manaus, 2021.

34 p. : il. color.

Monografia (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Tunes Villani.

1. Química – ensino. 2. Alinhamento construtivo. 3. Sequência didática. 4. Interdisciplinaridade. I. Villani, Fernanda Tunes. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 540

Elaborada por Márcia Auzier CRB 11/597

CAIO CÉZAR BARBOSA CAMPOS

Tons da terra: uma abordagem interdisciplinar para o ensino de Forças Intermoleculares e Solos através do alinhamento construtivo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento Acadêmico de Educação Básica e Formação de Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas como requisito para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Tunes Villani.

Aprovado em: ____ de ____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. MSc Danielle Cristina Oliveira Ferreira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

Prof. MSc. Giovanni Augusto Aguiar Ribeiro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

*A minha mãe e tias que sempre
acreditaram no meu potencial*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida, saúde, capacidade de aprender e pela chance de me tornar alguém melhor.

A minha mãe que nunca deixou de acreditar em mim e também é a maior incentivadora do meu crescimento profissional e pessoal.

A minha vó (in memoriam), que cuidou de mim quando pequeno e teve como sonho me ver completando os estudos.

As minhas tias e tios que mesmo distantes sempre se fizeram presentes em minha caminhada e me apoiaram das mais variadas maneiras.

As minhas amigas que me acompanharam de perto durante esta jornada exaustiva, porém recompensadora.

Aos meus professores, em especial minha orientadora profa. Dra. Fernanda Tunes Villani com quem eu aprendi muito sobre ser professor/pesquisador e se tornou uma grande amiga.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia por todas as oportunidades de aprendizado e aperfeiçoamento.

A todos que direta e indiretamente contribuíram.

RESUMO

A presente monografia tem como objetivo propor uma sequência didática interdisciplinar para o ensino de forças intermoleculares e solos. Para isso produziu-se um plano de aula utilizando o Alinhamento Construtivo. O Alinhamento Construtivo é uma maneira de alinhar os objetivos do professor com as metodologias a serem utilizadas por ele, ou seja, que as metodologias de ensino e avaliação estejam alinhadas. Para atingir os objetivos a oficina de tinta ecológica de solos amazônicos, “Tons da terra”, foi utilizada como um dos recursos principais para contribuir com a melhoria do ensino/aprendizado, quando foi abordado o conteúdo programático sobre as forças de interações moleculares, ministradas nas aulas de Química. Esta proposta de sequência didática foi executada em 4 aulas divididas nos conteúdos sobre intemperismo químico, físico e biológico dos minerais e das rochas até a formação dos solos (aulas teóricas e práticas de manipulação de minerais e rochas formadoras de solos), outra aula teórica sobre as forças intermoleculares e a última aula prática com a oficina de produção de tinta de solo e pintura em telas e outros objetos, cujos objetivos estão alinhados com os resultados pretendidos para a aprendizagem. Para a análise dos dados foram feitos dois questionários, sendo um antes das aulas e outro após as aulas e a oficina, com perguntas sobre o conhecimento prévio sobre os temas abordados. Com as análises realizadas através dos questionários notou-se que uma mudança positiva, onde a maioria (58,75%) evoluiu de ações simples como “identificar” para ações mais complexas como “relacionar”, ou seja, houve evolução perceptível nos conhecimentos dos alunos após a aplicação e execução do plano de aula proposto. Com esta proposta os alunos melhoraram significativamente seus desempenhos nos conteúdos de solos e forças intermoleculares. Espera-se que a metodologia apresentada para trabalhar esses conteúdos seja relevante para aperfeiçoar o ensino/aprendizado de forças intermoleculares, sendo uma metodologia versátil podendo ser adaptada a outros conteúdos e reaplicada por outros professores interessados.

Palavras-chave: plano de aula, interdisciplinaridade, tinta de terra.

ABSTRACT

This monograph aims to propose an interdisciplinary didactic sequence for the teaching of intermolecular forces and soils. For that, a lesson plan was produced using the Constructive Alignment. Constructive Alignment is a way of aligning the teacher's goals with the methodologies to be used by him, that is, that the teaching and assessment methodologies are aligned. To achieve the objectives, the ecological ink workshop of Amazonian soils, "Tons da terra", was used as one of the main resources to contribute to the improvement of teaching / learning, when the programmatic content on the forces of molecular interactions, taught, was approached. in Chemistry classes. This didactic sequence proposal was carried out in 4 classes divided into the contents on chemical, physical and biological weathering of minerals and rocks until the formation of soils (theoretical and practical classes of manipulation of minerals and soil-forming rocks), another theoretical lesson on intermolecular forces and the last practical class with the workshop for the production of soil paint and painting on canvas and other objects, whose objectives are aligned with the intended results for learning. For the analysis of the data, two questionnaires were made, one before classes and the other after classes and the workshop, with questions about previous knowledge about the topics covered. With the analyzes carried out through the questionnaires, it was noted that a positive change, where the majority (58.75%) evolved from simple actions such as "identifying" to more complex actions such as "relating", that is, there was a noticeable evolution in the knowledge of the students after the application and execution of the proposed lesson plan. With this proposal, students significantly improved their performance in the contents of soils and intermolecular forces. It is expected that the methodology presented to work on these contents is relevant to improve the teaching / learning of intermolecular forces, being a versatile methodology that can be adapted to other contents and reapplied by other interested teachers.

Keywords: lesson planning, constructive alignment, earth paint.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Alinhamento Construtivo.....	9
1.2 Interdisciplinaridade	13
1.3 Tons Da Terra	14
1.4 Forças Intermoleculares, Solos e a Tinta de terra.....	15
1.5 Como vem sendo trabalhado os conteúdos Forças Intermoleculares e Solos	18
2 OBJETIVOS.....	19
2.1 Objetivo geral.....	199
2.2 Objetivos específicos.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
CONCLUSÃO.....	288
REFERÊNCIAS.....	29
APÊNDICE A.....	31
APÊNDICE B	33

1 INTRODUÇÃO

A Química é uma disciplina essencial não só na escola, pois ela também contribui para uma melhor interpretação de fenômenos do cotidiano, requer atenção e dedicação extras do professor e dos alunos justamente por seus conteúdos envolverem muita abstração, principalmente em relação às outras disciplinas. Para evitar o desinteresse fez-se necessário a utilização de metodologias alternativas no ensino de Química.

O ensino de Química requer cada vez mais propostas didáticas que se adequem às metodologias alternativas, elevando assim o interesse dos alunos e a qualidade do ensino. Na tentativa de disponibilizar mais uma metodologia alternativa para o ensino de um conteúdo de Química, o presente trabalho propõe uma sequência didática interdisciplinar para o ensino de Forças Intermoleculares e Solos, através da utilização do Alinhamento Construtivo.

Espera-se que a metodologia apresentada para trabalhar esses conteúdos seja relevante para aperfeiçoar o ensino/aprendizado de forças intermoleculares, sendo uma metodologia versátil podendo ser adaptada a outros conteúdos e reaplicada por outros professores interessados.

Este trabalho relaciona tópicos sobre o Alinhamento Construtivo, Interdisciplinaridade, Tons da Terra e uma revisão bibliográfica sobre como os conteúdos de Solos e Forças Intermoleculares estão sendo trabalhados em escolas do Brasil, para apresentar um plano de aula e a metodologia utilizada em turmas de ensino de médio de duas escolas do Centro de Manaus, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro (IFAM-CMC) e o Colégio Nossa Senhora Auxiliadora -CNSA.

O presente trabalho foi desenvolvido no IFAM-CMC e CNSA. Escolheu-se essas instituições de ensino pelo fato de ter sido realizado no ano de 2018 o estágio supervisionado. Iniciado através do contato com a professora de Química da escola para saber sobre a possibilidade da aplicação da proposta didática, que foi bem aceita pelos professores de Química e Geografia e também pela coordenação da escola, a proposta foi aplicada em uma turma de 1º ano com 32 alunos. Nessa mesma data também desenvolvia no IFAM-CMC um projeto de extensão intitulado “Projeto Tons da Terra: Ensinando Química por Meio da Produção de Tinta de Terra Amazônica” orientado pela Profa. Dra. Fernanda Tunes Villani. A professora Villani ministrava aulas de química, naquele mesmo ano, nas turmas do 2ºano do ensino técnico

integrado em química, edificações e eletrotécnica, sendo duas turmas de química e uma de cada um dos outros cursos técnicos, totalizando aproximadamente, 140 alunos. Para execução do presente trabalho os dados foram provenientes das duas turmas de curso técnico integrado em química, uma turma do curso integrado em eletrotécnica, todas do 2º ano, e uma turma 1º ano do ensino médio clássico do CSNA, totalizando 137 alunos aproximadamente.

O interesse pelo projeto iniciou-se no primeiro semestre de 2016 no meu primeiro período cursando Licenciatura em Química, nas disciplinas de Química Geral e Química Geral Experimental, as quais cursei com a Profa. Dra. Fernanda Tunes Villani, com quem tive o primeiro contato com o projeto e a técnica de produção de tinta ecológica de terra, onde participei de uma entrevista e filmagem da rede de televisão local, apresentando o projeto Tons da Terra e o Ensino de Química.

Este trabalho tem como objetivo geral propor uma sequência didática interdisciplinar para o ensino de Forças intermoleculares e Solos, para atingir esse objetivo os objetivos específicos que guiam este trabalho são: preparar uma sequência didática interdisciplinar através do Alinhamento construtivo, aplicar a sequência em turmas de primeiro e segundo ano do ensino médio e avaliar a eficácia da sequência didática proposta. Este trabalho está dividido em introdução, material e métodos, resultado e discussões e conclusão. Na introdução são abordados temas essenciais a este trabalho, no material e métodos é explanada a metodologia utilizada para o planejamento e aplicação deste trabalho, nos resultados são discutidos os dados obtidos e na conclusão este trabalho é finalizado com as considerações obtidas com a aplicação da proposta descrita neste trabalho.

1.1 O Alinhamento Construtivo

O professor que planeja suas práticas pedagógicas enriquece as suas ações para o ensino/aprendizado, agregando alto valor as suas aulas (PRADO, 2017). Para Zabala (1998), planejar é elaborar o desenvolvimento das aulas em sua totalidade agregando toda a sua complexidade. Existem várias maneiras de planejar as aulas. Nesse trabalho usou-se o Alinhamento Construtivo.

O alinhamento construtivo (AC) é uma maneira de alinhar os objetivos do professor com as metodologias a serem utilizadas por ele, ou seja, que as metodologias de ensino e avaliação estejam alinhadas. Com intuito de manter os

estudantes engajados no processo de ensino/aprendizado para alcançar os objetivos propostos. Possui raízes no Construtivismo e na teoria do currículo. O Construtivismo é essencial para o ensino, pois nele o aluno constrói o seu conhecimento através de atividades e na Teoria do Currículo as tarefas/atividades avaliativas devem estar alinhadas com o que o professor deseja que o aluno aprenda.

No AC o professor deve pensar em o que ele faz para desenvolver o aprendizado do aluno e o aluno no que ele faz para desenvolver o seu próprio aprendizado. Na perspectiva do AC o professor foca principalmente no que o aluno será capaz de fazer com o seu ensino, sendo isso os resultados pretendidos da aprendizagem (RPA), que indica o que os alunos são capazes de fazer e em que nível de aprendizado estão.

Os alunos precisam estar envolvidos com o aprendizado, então deve vir do professor a iniciativa de elaborar atividades que os tornem sujeitos ativos do seu aprendizado, construindo e desenvolvendo o próprio conhecimento, como também habilidades. Para avaliar essas habilidades desenvolvidas e o que os alunos podem fazer com elas, o professor deve também planejar atividades avaliativas que respondam até que ponto os alunos podem utilizar os conhecimentos na resolução de problemas de acordo também com os RPA, ou seja, as atividades avaliativas precisam estar alinhadas com os RPA porque os estudantes são avaliados dentro do que é pretendido para eles, e não além (MENDONÇA, 2015).

Para utilizar o AC em todo seu potencial é necessário delimitar os RPA, planejar aulas/atividades capazes de desenvolver as habilidades pretendidas nos alunos e avaliar de acordo com o pretendido aos estudantes

Briggs e Tang (2011), classificam o professor em 3 níveis de acordo com o tipo de foco dado por ele nas aulas. No primeiro nível o professor foca no que os estudantes são, se eles são interessados ou não, se o aluno vai atrás do aprimoramento ou não. Dito isso, nesse nível o professor resume os resultados positivos apenas em cargo do aluno, mantendo o ensino em apenas uma transmissão de conhecimento. No segundo nível o professor foca no que ele faz, nesse nível o professor possui o conhecimento de várias metodologias e técnicas, utiliza recursos bem variados como: livros, filmes, vídeos e jogos, ou seja, nesse nível o professor está bem além de lousa e pincel. Mesmo assim, se de alguma maneira o aluno não tiver resultados positivos nas suas avaliações a culpa recai sobre o professor pois como o ensino é centrado nele a falha do aluno é dele. No terceiro nível o foco é o

que os alunos fazem e como eles alcançam os RPA. Aqui, o professor não se resume a ensinar conceitos. O foco em ensinar é auxiliar o processo de aprendizado levando em consideração os RPA, ter noção do nível de entendimento necessário para que o aluno atinja os RPA e o nível das atividades para que o aluno atinja o nível estabelecido.

BIGGS (1999), afirma que as atividades de ensino e aprendizagem e as atividades de avaliação estão estritamente correlacionadas com os RPA. Esses três itens correlacionados envolvem verbos (ações), que entorno deles se desenvolve o alinhamento construtivo. As atividades de ensino e aprendizagem acarretam ações bem definidas pelos verbos e as atividades de avaliação avaliam a qualidade de como esses atos indicados pelos verbos foram desempenhados. Os RPA manifestam os níveis de entendimento e são expressos por eles.

Mendonça (2015), afirma que no momento de definir os RPA o professor deve formulá-los de forma que, o aluno quando leia, saiba o que e como fazer. Atingir tal objetivo pretendido, é “Descrever os princípios das forças intermoleculares” e “utilizando desses princípios explicar as ligações de hidrogênio” ao invés de “expor a compreensão do conteúdo de forças intermoleculares”.

No AC utiliza-se a taxonomia SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome, Estrutura dos Produtos de Aprendizagem Observados), que é utilizada como auxílio aos professores no momento de definir os verbos dos RPA. Note que nela existem níveis de entendimento e cada nível possui o seu respectivo grupo de verbos como mostrado na Figura 1. À medida que o aluno aprende o nível de conhecimento dele, adquire-se complexidade estrutural. Inicialmente o aprendizado do aluno possui um caráter quantitativo e vai adquirindo um caráter qualitativo, ou seja, na quantitativa o aluno responde às perguntas e na qualitativa ele nota relações entre vários aspectos provendo uma resposta mais estruturada.

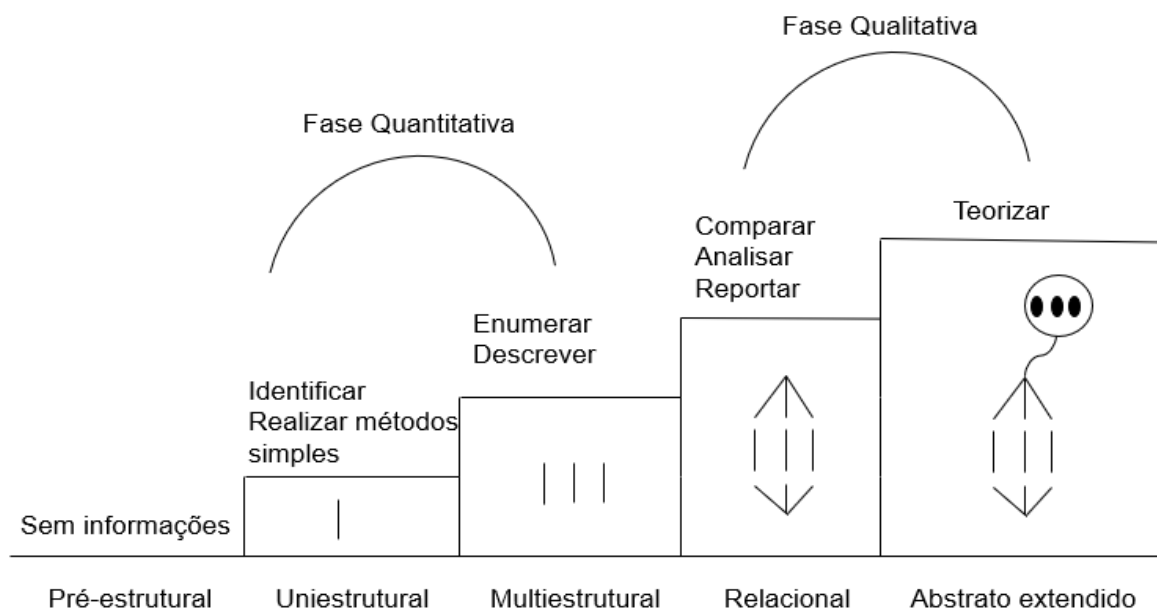


Figura 1 Esquema da Taxonomia Structure of the Observed Learning Outcome - SOLO, Adaptado de Mendonça (2015).

Cada nível presente nesta taxonomia é essencial e é a base para o próximo nível. Na figura 1 há também alguns verbos característicos de cada um dos 5 níveis, e é possível identificar também os níveis da fase quantitativa e os níveis da fase qualitativa.

Brabrand e Dahl (2007), descrevem os níveis como sendo: i Nível pré-estrutural, onde o aluno demonstra pouco conhecimento sobre um determinado assunto, quando responde algo sobre o assunto, ao professor, as respostas são dispersas e confusas; ii Nível uniestrutural, onde o estudante conhece algum aspecto relevante do conteúdo e consegue estruturar uma resposta simples, porém válida. Aqui o estudante é capaz de nomear, reconhecer e citar; iii Nível multiestrutural, nesse nível o estudante maneja diferentes informações, mas sem conectá-las ou relacioná-las, ele é capaz de selecionar, calcular e sequenciar; iv Nível relacional, nessa fase começa a melhoria qualitativa. O estudante é capaz de conectar e relacionar o conhecimento assim como: comparar, diferenciar e analisar; Nível abstrato estendido, onde o estudante é capaz de lidar com situações hipotéticas lidar com diferentes facetas do conhecimento além de teorizar, compor e provar.

Após definir os RPA com os verbos de cada nível é o momento de planejar atividades de ensino e aprendizagem (AEA), que são atividades que requerem ações do aluno para a promoção do aprendizado. Vale ressaltar que essas atividades são essenciais para incentivar o aluno a atingir os níveis dos RPA. Alguns exemplos para

atividades: enquanto o professor ministra aula o aluno deve ouvir, tomar nota enquanto o professor explica, prestar atenção aos slides e responder os questionários aplicados pelo professor relacionados aos slides.

Mendonça (2015), afirma que “Uma avaliação adequada informa quão bem os estudantes alcançaram os resultados pretendidos da aprendizagem”, e que para planejar avaliações é necessário levar em consideração alguns critérios sendo: i critério de avaliação bem estabelecido, ii tipo de conhecimento envolvido, iii a quantidade de RPA que estarão presentes na avaliação, se o mesmo RPA estará presente em mais de uma avaliação, estabelecimento do formato da avaliação e o tempo necessário para que a mesma seja realizada pelos alunos. Tendo todos esses critérios alinhados com os RPA e as AEA faz com que o AC aconteça.

1.2 A Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade é importante, pois ela vai de encontro ao paradigma da visão fragmentada no processo de construção do conhecimento. A realidade é complexa e requer uma visão que vá além das barreiras. Por ser uma e apresentar várias facetas a realidade inicialmente precisa que seus objetos de estudo sejam delimitados, mas sem romper as conexões entre eles (MORIN, 2005; THIESEN, 2008).

A escola como lugar de aprendizado e conhecimento precisa acompanhar a Ciência e as mudanças que ocorrem nos segmentos da sociedade. A escola ainda está começando a utilizar das experiências da interdisciplinaridade em seu meio, mesmo que a instituição esteja se esforçando pra isso.

De acordo com Thiesen (2005).

[...]O caráter de interdependência e interatividade existente entre as coisas e as ideias, resgata a visão de contexto da realidade, demonstra que vivemos numa grande rede ou teia de interações complexas e recupera a tese de que todos os conceitos e teorias estão conectados entre si

Ou seja, é um movimento que auxilia o ensino e aprendizagem, relacionando conteúdos que inicialmente não conversam entre si e mostrando que eles sim possuem uma relação, ressignificando o trabalho pedagógico.

1.30 Projeto Tons Da Terra

O Projeto Tons Da Terra idealizado pela professora Fernanda Tunes Villani resgata, adapta e aperfeiçoa a técnica de pinturas rupestres. Teve início em 2012, no IFAM e vem produzindo tintas ecológicas livres de metais pesados (Chumbo, Cádmio e Mercúrio), utilizando argilas coloridas provenientes do Estado do Amazonas. É um projeto muito versátil por atuar de diferentes maneiras, principalmente no ensino da técnica e da teoria através de oficinas em Manaus e nos municípios próximos como Presidente Figueiredo e Iranduba. Investe também no aprimoramento da técnica testando diferentes aditivos e fixadores que implicam diretamente na melhor qualidade da tinta. Outra atuação é levar as oficinas de produção de tinta às salas de aula de escolas públicas, particulares e Institutos Federais com o intuito de tornar as aulas de Química mais ricas e envolventes nos diferentes níveis de ensino utilizando planos de aula bem elaborados por uma equipe interdisciplinar que envolve químicos, geólogos e engenheiro agrônomo. O Tons da Terra também participa de eventos de extensão como a Virada Sustentável no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia que ocorreu em 2019, onde eu tive uma participação (Figura 2).



Figura 2 Participação do Tons da Terra na Virada sustentável – Fonte Acervo pessoal (2019)

No decorrer destes quase 10 anos de projeto outros alunos dos cursos superiores do IFAM também escreveram suas monografias utilizando o projeto. Por exemplo Ferreira (2013) assim como eu utilizou do projeto para propor uma sequência didática para o ensino de um conteúdo de Química, no caso óxidos, no ensino médio. Através da observação participante verificou as maiores necessidades dos alunos e desenvolveu um plano de aula que atendesse as necessidades dos alunos, com uma aula expositiva dialogada seguida pela oficina de fabricação de tinta de terra. Palheta (2013) utilizou do projeto como estratégia de ensino lúdico para uma aprendizagem

significativa de maneira que a sua proposta conversasse com o conteúdo programático das turmas em questão e tornasse os conteúdos mais interessantes, após acompanhar turmas de 6º ano, buscou um momento oportuno para utilizar a metodologia proposta, a metodologia em questão foi pensada de maneira que trabalhasse técnicas e habilidades como trabalhos em grupos, diálogo e pesquisas com os alunos. Sousa (2013) autora da monografia “Projeto Tons da Terra Como Estratégia Para Desenvolver a Iniciação Científica, Através do Ensino por Pesquisa com Estudantes Do 2º ano do Ensino Médio”, utilizou da. Sabe do projeto na alfabetização científica no ensino por pesquisa. Furtado (2020 autor da monografia) “Descrição Física e Mineralógica de Solos Utilizados em Tintas Sustentáveis – Projeto Tons Da Terra”, onde o mesmo fez análises granulométricas e com difração de raios-X para definir quais os melhores solos para a produção de tinta de terra.

No presente trabalho buscou-se a produção de um plano de ensino que relacionasse diretamente os conteúdos específicos da Química (Forças Intermoleculares) e Geologia (Solos) com a oficina que possui um papel crucial na conexão destes conteúdos.

1.4 As Forças Intermoleculares, Solos e a Tinta de terra.

As Forças intermoleculares têm sua origem atribuídas às cargas das moléculas. São forças do tipo Íon-dipolo, Dipolo-dipolo, Forças de London e Ligações de Hidrogênio. Elas são extremamente essenciais e estão presentes desde as interações entre as moléculas de água (H_2O), e até mesmo mantendo as fitas complementares do DNA unidas. As Forças Íon-dipolo acontecem geralmente a partir da hidrólise (quebra da molécula causada pela ação da água), onde por exemplo os íons Cl^- e Na^+ interagem com a carga parcial de moléculas polares como a de H_2O , o íon Cl^- em H_2O é rodeado pelas cargas parciais positivas da água que interagem diretamente com a carga negativa do Cl^- , acontecendo assim a interação das Forças íon-dipolo, o contrário ocorre com a molécula do Na^+ , em H_2O essa molécula é rodeada pelas cargas parciais negativas (RUSSELL, 1994).

As forças dipolo-dipolo, ocorrem quando duas moléculas dipolo interagem entre si, como por exemplo no cloreto de metila ($ClCH_3$), que é uma molécula polar porque o Cloro sendo um dos átomos eletronegativos existentes atrai os elétrons da molécula para perto de si, criando uma carga parcial negativa ao redor e o átomo de

carbono por estar mais distante dos elétrons adquire uma carga parcial positiva ao seu redor, onde há várias moléculas como esta, elas se aproximam uma das outras pela diferença de cargas parciais, ou seja, a parte da molécula que contém a carga parcial negativa se aproxima da parte que contém a carga parcialmente positiva de outra molécula, sendo assim essas moléculas se organizam e interagem entre si através destas interações de cargas parciais diferentes. Em um sólido estas cargas parciais orientam a formação do retículo cristalino (RUSSEL, 1994).

As forças dipolo-induzido ocorrem entre moléculas polares e apolares e também entre apenas moléculas apolares. Por exemplo o octano (C_8H_{18}), não possui cargas por ser um hidrocarboneto, os átomos de C e de H possuem valores de eletronegatividade parecidos 2,55 e 2,2 respectivamente, portanto eles atraem os elétrons para si com forças de atração “parecidas”, não criando um dipolo, mas a nuvem eletrônica sempre está em movimento, quando ela se direciona para uma extremidade da molécula, aquela extremidade adquire uma carga parcial negativa, esta extremidade quando de se aproxima de outra molécula a sua nuvem eletrônica repele a nuvem da segunda molécula criando uma carga parcial positiva onde ela se aproxima e uma carga parcial negativa na extremidade da molécula que sofreu essa repulsão de cargas negativas (RUSSEL, 1994).

As ligações de H são as interações moleculares mais poderosas, acontecem necessariamente entre o H e um dos átomos de 3 elementos específicos (F, O e N). A molécula de H_2O é polar, o átomo de Oxigênio atrai fortemente os elétrons que estão sendo compartilhados nas ligações H-O, adquirindo uma carga parcial negativa próxima ao átomo de O e uma carga parcial positiva próximo aos átomos de H. O átomo de O de uma molécula de H_2O interage fortemente com o átomo de H de outra molécula de H_2O , se atraindo entre si. As ligações de H não se resumem às moléculas de H_2O , elas são responsáveis por manter a dupla fita de DNA unida (RUSSEL, 1994). Para entendermos como essas ligações estão presentes na tinta Tons da Terra, precisamos entender a formação dos solos e como essas forças atuam.

A formação dos solos começa a partir do ciclo das rochas (agregados de minerais) onde são criados vários tipos de rochas diferentes (rochas ígneas provenientes do resfriamento direto do magma, rochas sedimentares que são formadas a partir do depósito de sedimento em áreas baixas, e rochas metamórficas que são formadas a partir de rochas ígneas ou sedimentares quando são exercidas

altas pressões e temperatura sobre elas) contendo os mais diversos minerais que apresentam muitas cores diferentes vide na Figura 3 (TERRA et al., 2010).



Figura 3 Apresentação de minerais de diferentes composição química, cores e formas. Minerais variados. Fonte: Acervo pessoal (2021).

Fonte: Acervo pessoal (2021).

Os minerais presentes na superfície sofrem processos intempéricos como a ação do vento, a oxidação pela água e a quebra das rochas pelas raízes das árvores, formando assim os solos variados, que possuem cores diferentes de acordo com as rochas e minerais que os deram origem, devido a grande variação de minerais existentes há uma variação de cores de solos.

Graças a riqueza em variedade de minerais há solos de diferentes tons, podendo assim produzir-se tinta de terra de diferentes cores sem adição de tonalizantes, e devido às interações moleculares a tinta produzida pelo Projeto Tons da Terra se fixa às mais variadas superfícies como: tecidos, madeira, telas, blocos de cimento...

A interação das moléculas dos componentes da tinta (água, cola e solo), é capaz de se fixar em diferentes superfícies, ou seja, nessa mistura as forças intermoleculares possuem um papel crucial, afinal elas são as responsáveis pela fixação das tintas produzidas pelo projeto. Não apenas uma das forças intermoleculares está presente, mas todas já apresentadas e descritas neste trabalho estão.

1.5 Como vem sendo trabalhado os conteúdos Forças Intermoleculares e Solos nas escolas

Há pouca variedade de trabalhos publicados que proponham propostas didáticas com foco em forças intermoleculares, e eles não relacionam esse conteúdo a outros conteúdos de outras disciplinas. São utilizados apenas com o conteúdo da própria Química, nos estudos de polímeros e cromatografia, estudados amplamente dentro da Química Orgânica.

Curi (2006), propõe ensinar forças intermoleculares através de experimentos simples em sala de aula com materiais poliméricos como folhas de papel, sacolas plásticas, géis para plantas e fraldas descartáveis, ou seja, relaciona as forças intermoleculares com polímeros, pois eles possuem propriedades macroscópicas fáceis de serem analisadas pelos alunos. Curi (2006), recomenda que esses experimentos também possam facilmente serem utilizados para introduzir o estudo da química orgânica com os alunos do ensino médio. Essa proposta foi aplicada com alunos do 1º ano do ensino médio.

Já Ferreira e Filho (2016), utilizam de mapas conceituais aliados a uma prática de cromatografia para o ensino de Forças intermoleculares. Utilizaram mapas conceituais, pois segundo os autores, contribuem para um melhor aprendizado através da organização hierárquica de conceitos, e a cromatografia por ser capaz de englobar vários conceitos químicos.

No ensino de conteúdos relacionados a solos há uma variedade bem maior de propostas didáticas. Inclusive uma com a utilização de tinta de solos, mas com enfoque em alunos de graduação e não como ferramenta para o ensino de conteúdos no ensino médio.

Cunha et al. (2013), trabalharam com conteúdo de solos através de atividades práticas e teóricas com o intuito de aplicar e relacionar esses conhecimentos à preservação ambiental. Nas práticas trabalharam germinação, decomposição, infiltração e retenção de água dos solos. No final os alunos compreenderam o solo como recurso natural e parte da paisagem geográfica.

Por outro lado, Alves et al. (2015), utilizou aulas com experimentos e maquetes para despertar nos alunos a consciência ambiental para a preservação dos solos através de palestras em escolas com o tema “Formação dos Solos: degradação e conservação”. No dia nacional de conservação do solo (15 de abril), foi realizado um evento com os alunos da escola Municipal Machado de Assis do Município de

Ituiutaba/MG e com os graduandos da universitários da FACIP/UFU, o evento denominado de “I Seminário em Comemoração ao Dia Nacional de Conservação do Solo”. Nesse evento houve a realização de oficinas, palestras e minicursos, tendo uma oficina de produção de tinta de solo. Contudo foi realizada apenas com os alunos universitários como instrumento didático para ser incorporado em suas aulas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Propor uma sequência didática interdisciplinar para o ensino de Forças Intermoleculares e Solos

2.2 Objetivos específicos

- 1- Preparar uma sequência didática interdisciplinar através do Alinhamento Construtivo
- 2- Aplicar a sequência em turmas do primeiro e segundo ano do ensino médio
- 3- Avaliar a eficácia da sequência didática proposta com base na aprendizagem dos alunos

3 MATERIAL E MÉTODOS

O plano de aula (Apêndice A) foi elaborado através do Alinhamento Construtivo após a criação e aplicação do questionário seguindo os conteúdos presentes nos seguintes livros didáticos *Geografia Conexões* de Terra et al. (2010), e *Química* do Feltre (2004).

As aulas desta proposta foram aplicadas em 4 turmas diferentes, 3 do segundo ano do curso técnico integrado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, sendo duas turmas do curso técnico integrado em Química, uma do curso técnico integrado em Eletrotécnica. Em cada turma haviam aproximadamente 35 alunos. A quarta turma foi do primeiro ano do ensino médio de uma escola particular, Colégio Nossa Senhora Auxiliadora aqui de Manaus, onde havia 32 alunos.

Antes das aulas iniciarem foi realizado um pré-questionário contendo 5 perguntas (Apêndice B), para a coleta de dados sobre o quanto os alunos conheciam previamente dos conteúdos e do projeto, contendo cinco perguntas.

3.1 Aulas ministradas

As aulas realizadas no CSNA aconteceram em dois tempos de aula, cerca de uma hora e 50 min, de forma corrida, mas mesmo tendo compactado as aulas para conseguir realizar tudo nos dois tempos os alunos gostaram bastante da dinâmica. Nas turmas de integrado em química do IFAM-CMC as aulas aconteceram nos 4 tempos de aula, sem haver a necessidade da compactação. Cerca de 70 alunos somando as duas turmas) como havia a disponibilidade dos 4 tempos seguidos foram realizadas todas as aulas no mesmo dia, na turma de eletrotécnica (cerca de 25 alunos presentes) como eram apenas dois tempos de aula por semana, as aulas de forças intermoleculares e de solos aconteceram num dia e a oficina em outro, ou seja, em duas semanas.

Primeira aula:

Na primeira aula foram estudados os conteúdos relacionados à formação dos solos à partir das rochas. Estudou-se o ciclo das rochas, intemperismo e solos. Em intemperismo fez-se uma ligação mais direta com a química, quando abordado o intemperismo químico. Os objetivos pretendidos do aprendizado nesta aula foram: identificar processos de formação de solos, descrever o ciclo das rochas, analisar os processos de intemperismo e relacionar intemperismo com a formação de solos. Num segundo momento após a explanação teórica e com o uso de um Datashow, foram

apresentados aos alunos algumas amostras de rochas, de minerais e de solos, formados a partir desses elementos.

Segunda aula: Nesta aula foram ministrados os conteúdos de química, forças intermoleculares. Este conteúdo foi ministrado relacionando ao cotidiano dos alunos, para que a Química se tornasse mais evidente para eles. Os RPA desta aula foram: memorizar, descrever e diferenciar as forças intermoleculares. As aulas foram ministradas com auxílio de um Datashow.

Terceira e quarta aulas: Nestas aulas ocorreu a oficina Tons da Terra, onde os alunos preparam tintas de variadas amostras de solos e pintaram as superfícies disponíveis, como telas, folhas de caderno e cartolinas e madeiras (Figura 4). Guiou-se os alunos a preparar a tinta na seguinte proporção, 1 medida de solo, 1 medida de água e $\frac{1}{2}$ medida de cola branca.

Após a oficina foi realizada a reaplicação do questionário para avaliação da proposta e fazer um comparativo entre o antes da proposta didática e o após.



Figura 4 Pinturas dos alunos em diferentes materiais - Fonte: Acervo Pessoal (2019).

4 RESULTADO E DUSCUSSÕES

Com a análise dos questionários, o pré-questionário e o pós questionário, foi possível afirmar que, após as aulas teóricas e a oficina Tons da Terra, os alunos tiveram grande melhora conceitual, apesar ainda de haver alunos que acreditam que a tinta se fixa na parede apenas pela presença da cola. Parte dos alunos manteve o nível das respostas do pré-questionário no pós-questionário, o que demonstra que não conseguiram relacionar os conteúdos. Vale ressaltar que o pré-questionário é idêntico ao pós-questionário para uma melhor percepção da evolução conceitual dos alunos.

O Quadro 1, relaciona as perguntas presentes no questionário com o nível taxonômico das ações necessárias para responderem as perguntas com êxito, então através dele foi possível perceber, avaliar e comparar os conhecimentos dos alunos sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula antes e depois da proposta.

Quadro 1 Nível das ações necessárias para responder as perguntas dos questionários

Pergunta	Verbo/Ação	Nível da ação
O que é terra ou solo?	Identificar	Nível Uniestrutural
De onde vem a cor da terra?	Descrever	Nível Multiestrutural
Você já ouviu falar de tinta de terra?	_____	_____
Qual a relação da Química com a fabricação de tinta com outras matérias ou disciplinas?	Relacionar	Nível Relacional
Como a tinta se fixa “gruda” nas superfícies pintadas?	Descrever	Nível Multiestrutural

Fonte: Acervo Pessoal (2021)

A maior dificuldade dos alunos foi na primeira questão “O que é terra ou solo?”. Para essa questão algumas respostas até regrediram, o que pode demonstrar a falta de atenção ou de apreensão do conhecimento. As melhores respostas foram nas questões 2 e 5, sendo respectivamente “De onde vem a cor do solo?” e “Como a

tinta se fixa “gruda” nas paredes pintadas?”. Nessas duas últimas questões os alunos conseguiram relacionar bem os conteúdos de química e geologia ministrados nas aulas para formular respostas adequadas e bem organizadas indicando o alcance de pelo menos do multiestrutural definido por Biggs e Tang (2010). Esses dados também demonstram que se os alunos conseguiram relacionar os conteúdos das ciências é porque a interdisciplinaridade foi alcançada.

De acordo com a figura 5, pode-se afirmar que em geral houve grande evolução conceitual de toda a turma. Poucos alunos se mantiveram no mesmo nível e menos ainda regrediram nos conhecimentos. Embora que uma grande parte dos alunos tenha havido melhora conceitual, alguns estudantes regrediram conceitualmente, ou seja, suas respostas foram menos elaboradas em comparação com a presente no pré-questionário provavelmente por causa da falta de atenção às aulas, talvez pelo questionário ser repetitivo, mas no momento a maneira de avaliar como os alunos respondiam à sequência foi o questionário.

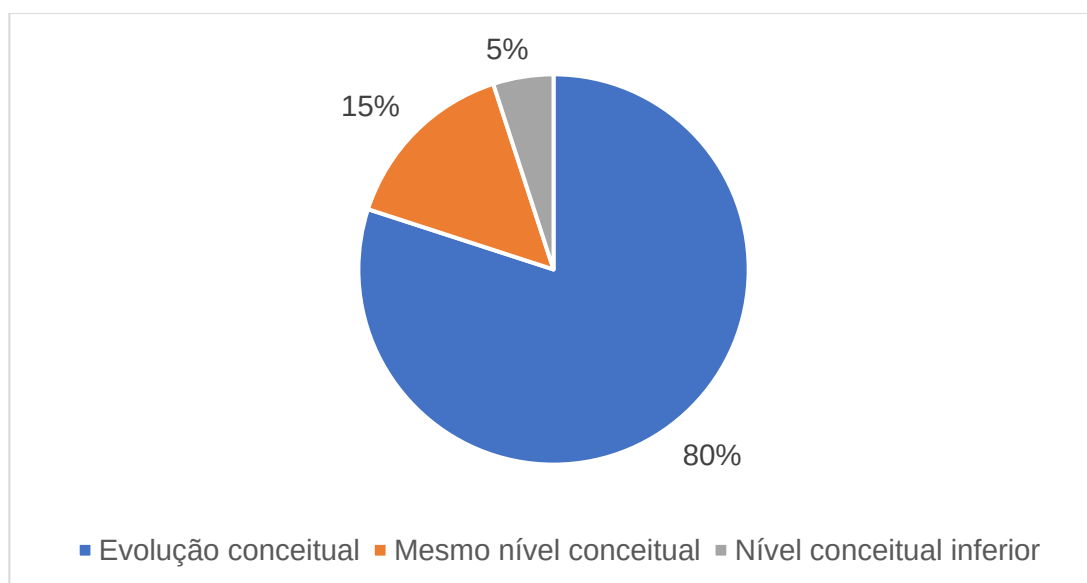


Figura 5- Resultados obtidos após a aplicação dos questionários na TURMA A

Por outro lado, a figura 6, mostra que os alunos da turma B também obtiveram bons resultados e evoluíram conceitualmente (65%). Poucos se mantiveram no mesmo nível (25%) e uma pequena parte regrediu (10%). Comparando as turmas A e B, pode-se afirmar que a turma A obteve resultados melhores (evolução conceitual de 80%), sendo esses resultados obtidos nas duas turmas do curso integrado em química.

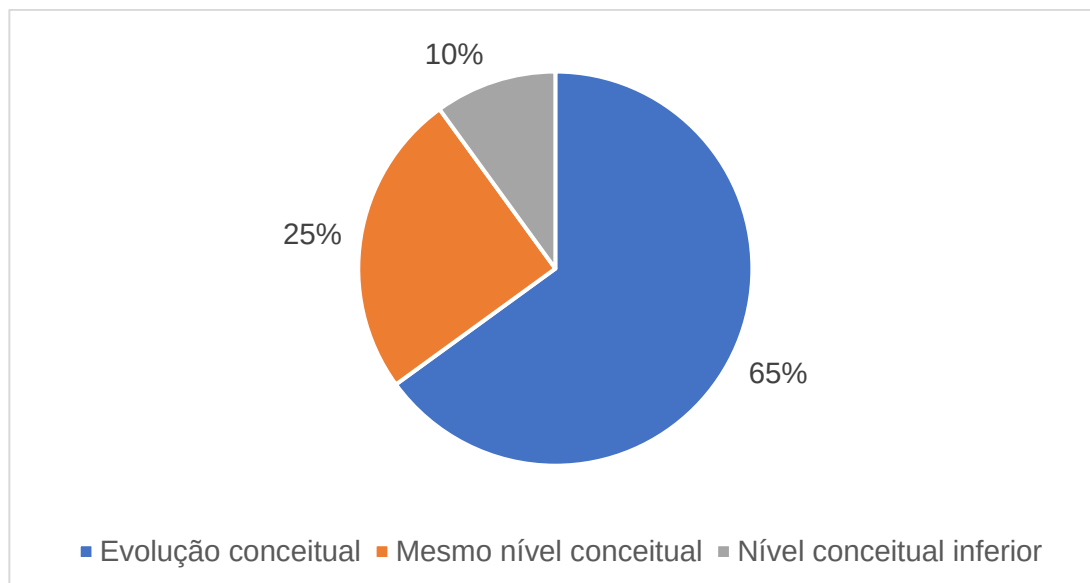


Figura 6- Resultados obtidos após a aplicação dos questionários na TURMA B

A turma C, como mostra a figura 7, é a turma dentre as avaliadas que teve resultado menos positivo. Provavelmente por ser de eletrotécnica e ter pouco contato com a Química e a Geologia. Porém notou-se uma falta de interesse dos alunos no decorrer das aulas e durante a oficina, quando comparados aos alunos da turma de integrado em Química.

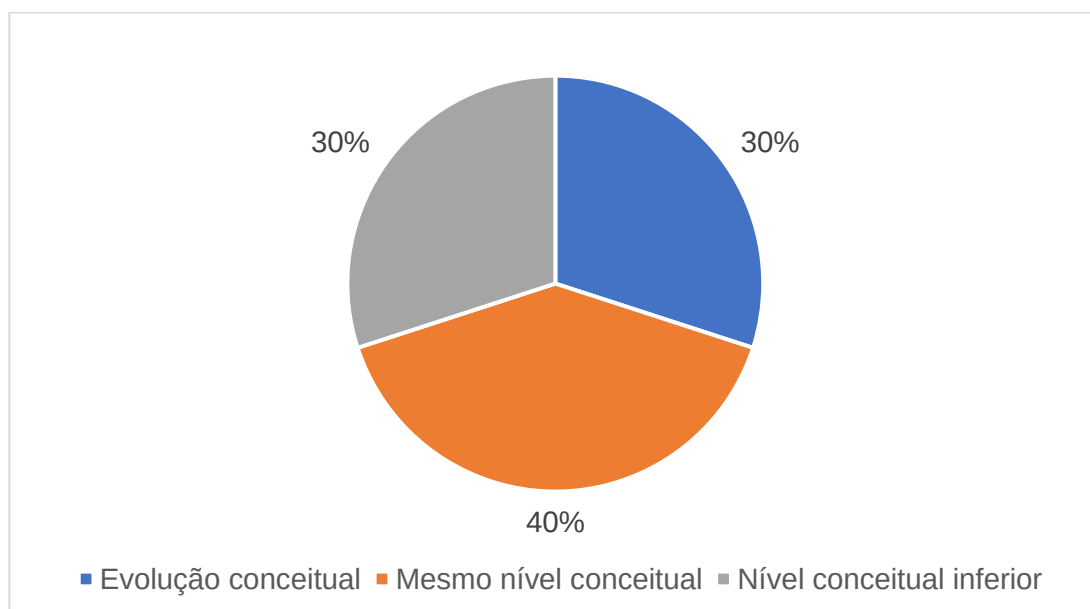


Figura 7- Resultados obtidos após a aplicação dos questionários na TURMA C

A turma D foi uma turma do Colégio Nossa Senhora Auxiliadora e a figura 8 mostra os resultados do empenho dessa turma. Pelo gráfico nota-se mesmo não sendo uma turma de química a turma D alcançou ótimos resultados. Participaram

ativamente das aulas teóricas e se empenharam muito durante a oficina Tons da Terra. É uma turma que não dispõe do ensino técnico integrado em Química. Comparando-se os resultados das turmas do curso técnico integrado em química do IFAM (A e B), com a outra turma C do integrado em eletrotécnica IFAM, e analisando os dados obtidos nas três turmas, pode-se afirmar que as turmas de integrado em química possuem mais afinidade com o projeto que é mais voltado para a área de química, porém, mesmo não sendo uma turma de química a turma da escola particular alcançou ótimos resultados, a maioria dos alunos chegou ao nível taxonômico relacional, levando à afirmação de que esta proposta didática não só privilegia o ensino/aprendizado de turmas do curso técnico integrado em Química. A turma da escola sem o curso técnico integrado figura 8, obteve resultados semelhantes com a turma A, uma turma de curso técnico integrado em Química.

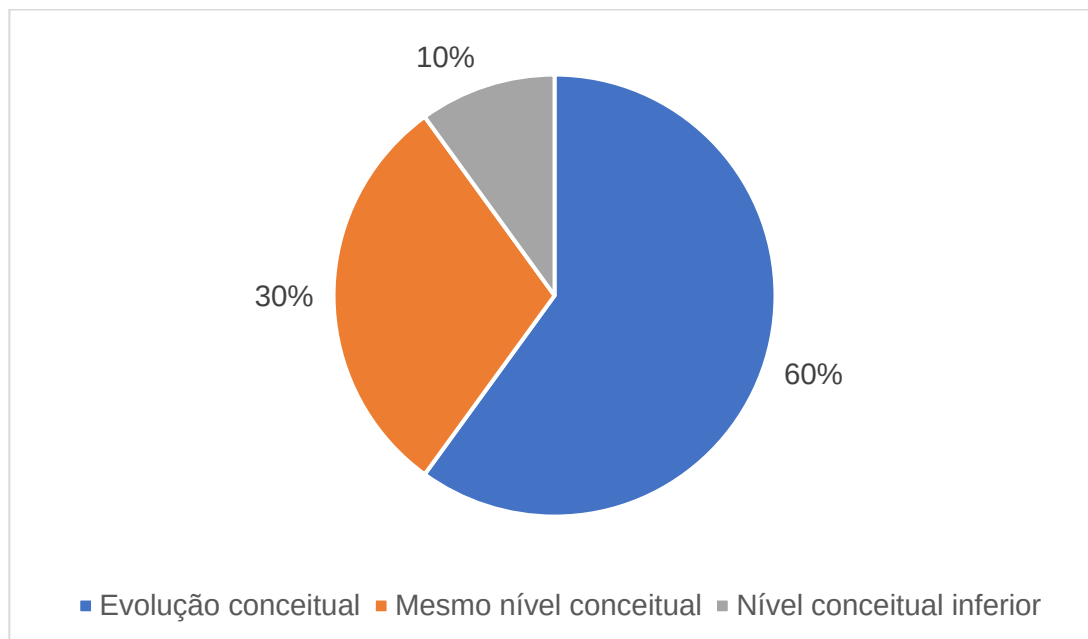


Figura 8- Resultados obtidos após a aplicação dos questionários na TURMA D

A figura 9 reúne os dados das turmas para mostrar o resultado geral após a aplicação da proposta didática. Sendo possível perceber que houve um aproveitamento geral de 58,75% de todos os alunos que participaram destas aulas, 27,5% deles permaneceram no mesmo nível conceitual e 13,75% dos alunos apresentaram resultados insatisfatórios, ou seja, com respostas inferiores as respondidas no pré-questionário, o que pode ser atribuído à falta de interesse desses alunos.

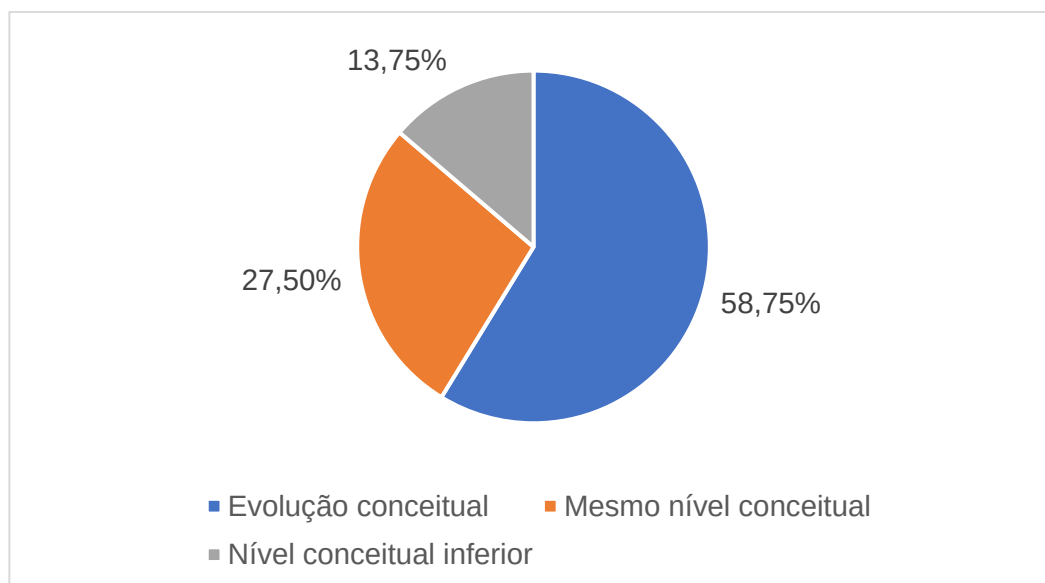


Figura 9- Resultados gerais obtidos após a aplicação dos questionários em todas as turmas

Nas figuras 10 e 11 é possível comparar o desempenho dos alunos nos questionários antes e depois das aulas, figura 10 revela o desempenho deles antes e a 11 depois, pode-se notar que inicialmente o desempenho dos alunos respondendo as questões 1,2,4 e 5 foi insuficiente, nos mostra que antes os alunos possuíam pouco conhecimento sobre os temas abordados no questionário. 67,50% de todas as respostas dos alunos das 4 turmas estava errada e apenas 32,50% dessas respostas estavam corretas. No gráfico 7 é possível perceber a evolução do conhecimento dos alunos, antes apenas 32,50% das repostas presentes nos questionários estava correta, após as aulas e oficina esse número de respostas corretas cresceu coincidentemente para 67,50% e o percentual de respostas erradas foi reduzido de 62,50% para 32,50%, ou seja, os números se inverteram.

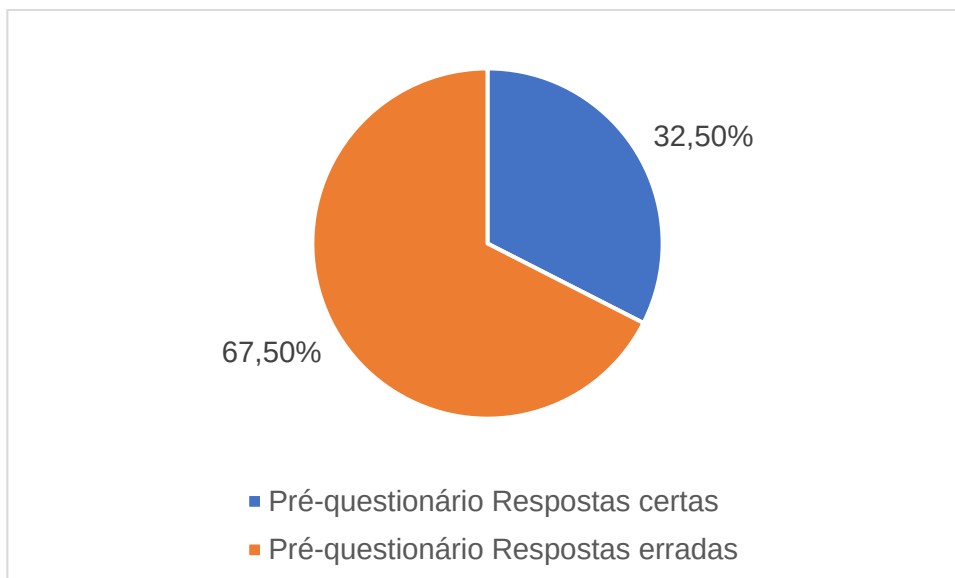


Figura 10- Resultados obtidos após a aplicação do pré-questionário em todas as turmas

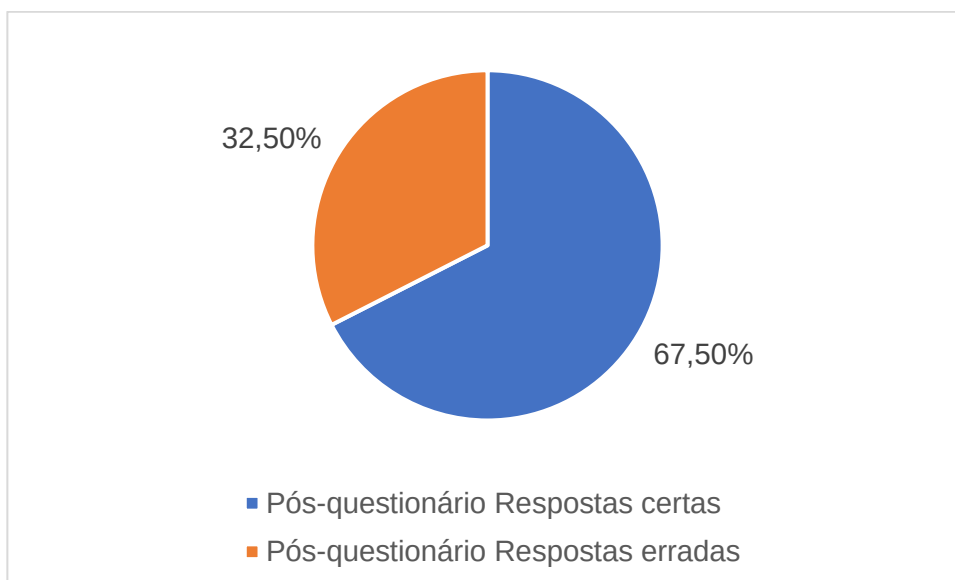


Figura 11- Resultados obtidos após a aplicação do p[ós-questionário em todas as turmas

5 CONCLUSÃO

A utilização da sequência didática feita a partir do Alinhamento Construtivo para ministrar os conteúdos programáticos de Química e Solos de forma interdisciplinar, ou seja, se relacionando para a construção de um conhecimento que envolvesse as duas disciplinas associados a utilização da oficina de produção de tinta ecológica de solo amazônico, foi bastante proveitosa. A maioria dos alunos (58,75%) conseguiu assimilar os conteúdos de Solos e de Forças Intermoleculares, afirmando que a utilização do Alinhamento Construtivo desta maneira agregou valor ao ensino/aprendizado dos alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas e do Colégio Nossa Senhora Auxiliadora. Essa proposta apresenta um grande potencial, não só para o ensino de Química, mas também para o de outras disciplinas, pois a partir dela podem ser criadas outras propostas semelhantes que também agreguem valor ao ensino. Os objetivos geral e específicos foram alcançados, a sequência didática foi elaborada, aplicada nas turmas e avaliada através das análises realizadas com os dados obtidos nos questionários. Este trabalho contribuiu pra minha formação de professor-pesquisador e agregou vivências positivas ao meu crescimento profissional e pessoal devido às experiências vividas em sala com os alunos e com a minha orientadora, me enriqueceu muito. Espero contribuir com este trabalho e com o conhecimento adquirido aqui para outras propostas didáticas com o Alinhamento Construtivo e a possibilidade da utilização da oficina de fabricação de tinta de terra..

REFERÊNCIAS

ALVES, J. F. C.; ROCHA, D. C.; SILVA, S. C.; MIYAZAKI, L. C. P.; Educação Ambiental Aplicada Ao Ensino Dos Solos: O Projeto De Extensão Universitária “Educasolos” Como Um Meio De Conscientização. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, Tupã, SP, v. 11, ed. 4, p. 274-286, 2015.

BIGGS, J. **What the student does: teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development***, Taylor & Francis, London, England, v. 18, n. 1, p. 57-75, 1999.

BIGGS, J.; TANG, C. **Applying constructive alignment to outcomes-based teaching and learning. In: *Training Material for “Quality Teaching for Learning in Higher Education”***. Kuala Lumpur, Malaysia: Workshop for Master Trainers, Ministry of Higher Education, Kuala Lumpur, 2010. p. 23-25.

BIGGS, J.; TANG, C. **Teaching for Quality Learning at University**. 4. ed. Berkshire, England: Society for Research into Higher Education & Open University Press, 2011.

BRABRAND, C.; DAHL, B. **Constructive alignment and the solo taxonomy: a comparative study of university competences in computer science vs. mathematics**. In: AUSTRALIAN COMPUTER SOCIETY, INC. *Proceedings of the Seventh Baltic Sea Conference on Computing Education Research –Volume 88*, p. 3-17. Darlinghurst, Austrália, 2007.

CUNHA, J. E.; ROCHA, A. S.; TIZ, G. J.; MARTINS, V. M.; Práticas pedagógicas para ensino sobre solos: aplicação à preservação ambiental. **TERRÆ DIDÁTICA**, Campinas, v. 9, ed. 2, p. 74-81, 2013.

CURI, D.; Polímeros e Interações Moleculares. **Química Nova na Escola**, São Paulo, SP, ed. 23, 2006.

FELTRE, Ricardo. **Química**. 6. ed. São Paulo, SP: Moderna, 2004. 456 p. v. 1.

FERREIRA, D. C. O. **Proposta metodológica para o ensino de óxidos no primeiro ano do ensino médio a partir da fabricação de tinta à base terra**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Manaus, 2013.

FERREIRA, P. S. C.; FILHO, R. P. V.; Proposta de ensino de interações intermoleculares com o uso de mapas conceituais e cromatografia. In ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA 13., 2016, Florianópolis. **Anais eletrônicos**. Disponível em: < http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/lista_area_EAP.htm>. Acesso em 12 março 2021

FURTADO, A. R. **Descrição física e mineralógica de solos utilizados em tintas sustentáveis – Projeto Tons da Terra**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Meio Ambiente) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Manaus, 2020.

MENDONÇA, A. P.; Alinhamento construtivo: fundamentos e aplicações. In: Gonzaga, A. M. (Org.). **Formação de professores no ensino tecnológico: Fundamentos e Desafios**. Curitiba, PR: CRV, 2015.

MORIN, E.; **Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2005.

PALHETA, G. J. M. **Febricação de tinta ecológica como estratégia para o desenvolvimento do aprendizado dos alunos do 6º ano do ensino fundamental sobre solos**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Manaus, 2013.

PRADO, C. A.; Sequência Didática de Ciências para o Ensino Fundamental: Zika vírus e o mosquito *Aedes aegypti*. 2017. 36p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de ciências, Matemática e tecnologias) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2017.

SOUSA, I. N. **Projeto tons da terra como estratégia para desenvolver a iniciação científica, através do ensino por pesquisa, com estudantes do 2º ano do ensino médio**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Manaus, 2013.

TERRA, L; ARAÚJO, R.; GUIMARÃES, R. B.; **Conexões: Estudos de Geografia Geral e do Brasil**. 2. Ed São Paulo, SP: Moderna, 2010.

THIESEN, J. S.; A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, RJ, v. 14, ed. 39, p. 545-554, 2008.

ZABALA, A. **A prática educativa: Como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa, Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A

Plano de Aula

Aula 1: 1 tempo de aula

Resultados Pretendidos da Aprendizagem:

- Identificar processos de formação de solos
- Descrever o ciclo das rochas
- Analisar os processos de intemperismo
- Relacionar intemperismo com a formação de solos

Conteúdo envolvido:

Ciclo das rochas, intemperismo e solos

Estratégias de Ensino Aprendizagem

Professor: O professor irá levar amostras de minerais como quartzo, hematita e ametista para os alunos analisarem juntamente de amostras de solos

Aluno: Tomar nota, observar com atenção e possivelmente perguntar. Analisar as amostras de minerais levadas pelo professor

Recursos: Datashow, quadro, pincel, software Prezi

Avaliação: Os alunos irão pesquisar e trazer na próxima aula as fórmulas de alguns minerais levados pelo professor

Aula 2: 1 tempo de aula

Resultados Pretendidos da Aprendizagem:

- Memorizar as forças intermoleculares
- Descrever as forças intermoleculares
- Diferenciar as forças intermoleculares

Conteúdo envolvido:

Forças intermoleculares

Estratégias de Ensino Aprendizagem

Professor: O professor irá explicar as forças do micro ao macro, como elas acontecem entre as moléculas e onde elas estão presentes no cotidiano

Aluno: Tomar nota, observar com atenção e possivelmente perguntar

Recursos: Datashow, quadro, pincel, software Prezi

Avaliação: Os alunos irão debater sobre quais e onde as forças intermoleculares estão presentes na sua realidade

Aula 3: 2 tempos de aula

Resultados Pretendidos da Aprendizagem:

- Relacionar Solos com Forças intermoleculares

Conteúdo envolvido: Solos e forças intermoleculares

Estratégias de Ensino Aprendizagem

Professor: Acompanhar e guiar os alunos durante a oficina

Aluno: Participar ativamente das atividades da oficina: preparar a tinta e pintar

Recursos: Oficina Tons da terra

Avaliação: Os alunos irão escrever um texto sobre a oficina, reportando a relação de forças intermoleculares com produção de tintas e o estudo de solos

APÊNDICE B**Tons da terra****Questionário**

1) O que é terra ou solo?

2) De onde vem a cor da terra?

3) Você já ouviu falar em tinta de terra?

4) Qual a relação da Química com a fabricação de tinta de terra? Você consegue relacionar a fabricação de tinta com outras matérias ou disciplinas?

5) Como a tinta se fixa “gruda” nas superfícies pintadas?
