



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA LICENCIATURA

KRSNA CORDEIRO DE TUYA

QUÍMICA: UMA FERRAMENTA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

FORTALEZA

2017

KRSNA CORDEIRO DE TUYA

QUÍMICA: UMA FERRAMENTA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Graduação em Química-Licenciatura da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de graduado (a) em Química-Licenciatura. Área de concentração: Química.

Orientadora: Prof.^a Dra. Helena Becker.

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- T82q Tuya, Krsna Cordeiro de.
Química : uma ferramenta em educação ambiental / Krsna Cordeiro de Tuya. – 2017.
38 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Química, Fortaleza, 2017.
Orientação: Profa. Dra. Helena Becker.
1. Química e Educação. 2. Educação Ambiental. 3. Metodologia para Ensino de Química. I. Título.
CDD 540
-

KRSNA CORDEIRO DE TUYA

QUÍMICA: UMA FERRAMENTA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Graduação em Química-Licenciatura da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de graduado (a) em Química-Licenciatura. Área de concentração: Química.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Helena Becker (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Ms. Leandro Xavier
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Prof.^a Dra. Nágila Ricardo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Angel e Maria José.

Ao meu parceiro de sempre André Cordeiro.

Ao querido Pedro Cordeiro, minha prática em licenciatura...

AGRADECIMENTOS

À PREX, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de auxílio.

A Prof(a). Dra. Helena Becker, pela excelente orientação, compreensão e ser humano maravilhoso que sempre se mostrou.

Ao Prof. Mestre Leandro P. Xavier, por tantos ensinamentos sobre a visão humana nos relacionamentos do ensinar.

Ao querido Prof. Mestre Belmino Romero minha maior inspiração como “educador” e como pessoa sempre solícito mesmo em momentos de descanso.

Ao Prof. Dr. Jair Mafezoli grande incentivador do meu trabalho em educação com a Química.

Ao Prof. Dr. Geraldo Barbosa por seus ensinamentos na construção de metodologias e por sempre ser um grande motivador do meu trabalho.

Ao Prof. Jackson Rodrigues grande professor, coordenador e amigo por toda a ajuda e suporte durante a graduação.

Aos professores participantes da banca examinadora Helena Becker, Leandro Xavier, Nágila Ricardo pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos professores entrevistados, pelo tempo concedido nas entrevistas.

Aos colegas da turma de graduação, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas.

“A Educação qualquer que seja ela, é sempre uma teoria do conhecimento posta em prática”.

Paulo Freire

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma proposta de utilização da Química como ferramenta para atuação em educação ambiental, ao mesmo tempo que explora a educação ambiental como forma de contextualização para a Química, afirmando conceitos químicos a partir de um cotidiano que o aluno possua intimidade, auxiliando a construção do conhecimento de modo a tornar o estudante protagonista do trabalho. A forma como a metodologia foi trabalhada não ocorreu por sequenciamento específico. Isso possibilitou uma diferenciação no meio de transmissão de conhecimentos unidirecional proposta pelo tradicionalismo e permitiu que esse aluno protagonista compreendesse como unir todo conhecimento adquirido de forma fragmentada durante séries escolares anteriores, e o mais importante conseguiu formular frases e conceitos com segurança e termos mais elaborados e assim, nomear situações e objetos. Todo esse trabalho foi possível graças a elaboração de um mapa conceitual o qual, ao mesmo tempo em que limita ou resume a área de atuação do facilitador da atividade, expande a discussão nas conexões que os alunos protagonistas propõem. Isso somado a utilização de atividades que funcionam como jogos adaptados e experimentos, pois aula de Química sem experimento para eles não existe. O resultado é a possibilidade de ajudar a construir nesses alunos o conhecimento científico embutido no pensamento questionador que auxilia a construção de um cidadão com visão sustentável do mundo ao seu redor.

Palavras-chave: Química e Educação. Educação Ambiental. Metodologia para Ensino de Química.

ABSTRACT

This work presents a proposal to use chemistry as a tool to act in environmental education, while exploring environmental education as a way of contextualizing the chemistry teaching. The main objective was to make the student the protagonist of the construction of his own knowledge. Here the chemical concepts were presented based on daily life questions faced by the students using a non-sequential methodology. This resulted in a multidirectional way of transmitting knowledge when compared to unidirectional and traditional forms of education. This movement allowed these protagonist students to understand how to unite all knowledge acquired in a fragmented way during previous school years. As results they start working chemical concepts with more security and using more precise terms when given their answers. All this work was possible thanks to the elaboration of a conceptual map which, while summarizing the area of activity, expands the discussion making connections with the questions proposed by the students. In addition, activities were adapted using games and experiments as didactical resources always presents in the chemistry classes. As final considerations, were the possibility of helping to build in students the scientific knowledge embedded in the questioning thought that promotes the construction of a citizen with a sustainable vision of the world.

Keywords: Chemistry and Education. Environmental education. Methodology for teaching chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– A casa verde da química.....	17
Figura 2	– Turma de Educação Ambiental no ICA.....	19
Figura 3	– Mapa Conceitual.....	21
Figura 4	– A intervenção.....	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Número de questões respondidas antes e após a intervenção.....	24
Gráfico 2	– Questão 1 - Porcentagem de respostas “ concordo ” antes e após a intervenção.....	25
Gráfico 3	– Questão 2 - Número de acertos e erros antes e após a intervenção.....	26
Gráfico 4	Questão 3 - A influência da Química no ciclo da água.....	27
Gráfico 5	Questão 4 - O conceito de ligações químicas.....	28
Gráfico 6	Questão 5 - Porcentagem de concordância sobre a interação entre os conceitos químicos abordado, antes e após a intervenção.....	30
Gráfico 7	Questão 6 - Compreensão doo conceito de chuva ácida, antes e após a intervenção.....	30
Gráfico 8	Questão 7 - Número de erros e acertos, antes e após a intervenção.....	31
Gráfico 9	Questão 8 - Número de erros e acertos, antes e após a intervenção.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
E. A.	Educação Ambiental
PCN	Parâmetros Nacionais Curriculares
UICN	União Internacional para Conservação da Natureza
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura
ONU	Organização das Nações Unidas
Pnuma	Programa de Meio Ambiente
Cnumad	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
DOE	Diário Oficial do Estado
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
CIEA	Comissão Interinstitucional de E. A.
RECEBA	Rede Cearense de Educação Ambiental
GEPPE	Grupo de Estudos e Práticas em Permacultura
ICA	Instituto de Cultura e Arte

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Contexto Histórico Mundial da Educação Ambiental (E.A.).....	14
1.2	Contexto histórico da E.A. no Brasil.....	14
1.3	Contexto da E. A. no estado do Ceará.....	15
2	Objetivo geral	20
2.1	Objetivos específicos	20
3	Metodologia	20
3.1	Descrição das etapas da intervenção.....	21
4	Resultados e discussão.....	24
5	Conclusão.....	34
	REFERÊNCIAS	35
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	37

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contexto Histórico Mundial da Educação Ambiental

A partir do Encontro da União Internacional para Conservação da Natureza (UICN) em 1948, em Paris, o termo Educação Ambiental (E.A.) se apresenta com impacto. A sua inserção na agenda internacional, foi feita somente em 1972, com a Conferência de Estocolmo.

O Programa Internacional de Educação Ambiental, lançado em 1975, em Belgrado (antiga Iugoslávia) promove sua “definição dos princípios e orientações para o futuro”. Em 1977 em Tbilisi na Geórgia (ex União Soviética) acontece a Conferência Internacional sobre E. A. em parceria com a UNESCO e o Programa de Meio Ambiente da ONU (PNUMA) no qual foi firmado, inclusive pelo Brasil, as definições, objetivos, princípios e estratégias em E. A. que até hoje são adotados pelo mundo.

Somente em 1992 acontece outro encontro, o Fórum Global ocorre durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida como RIO-92, ECO-92 ou Cúpula da Terra, no qual tem-se a criação do “Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global”.

O documento estabelece os princípios fundamentais da educação para sociedades sustentáveis, destacando a necessidade de formação de um pensamento crítico, coletivo e solidário, de interdisciplinaridade, multiplicidade e diversidade. Estabelece ainda uma relação entre políticas públicas de educação ambiental e sustentabilidade, apoiando princípios e um plano de ações para educadores ambientais. Ao mesmo tempo que enfatiza os processos voltados para a recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida.

1.2. Contexto histórico da E.A. no Brasil

No Brasil, as ações voltadas para o que hoje é conhecido como educação ambiental, já apresentavam significância em pequena escala. Professores já usavam em suas metodologias a E.A., ONGs e alguns integrantes da sociedade civil também o faziam.

Contudo o processo de institucionalização da educação ambiental no país começa a tomar forma com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) em 1973. Já em 1981 tem-se a criação da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) que estabelece a

inclusão da E. A. em todos os níveis de ensino objetivando a capacitação e participação da comunidade na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1981). Como exemplo tem-se o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) que afirma: *“Ainda no contexto da institucionalização da educação ambiental no país, pode-se citar o estímulo à implantação de sistemas de gestão ambiental por setores produtivos, em consonância com leis e normas, como as da série ISO 14000”*.

O PRONEA foi criado em 2005, após intensas idas e vindas nas discussões e tentativas de inserção de políticas públicas em educação ambiental traçando um parâmetro norteador com propostas de implementação que tentam unir diversos aspectos da sociedade. Conforme trecho extraído do próprio documento: *“O PRONEA previu três componentes: (a) capacitação de gestores e educadores, (b) desenvolvimento de ações educativas, e (c) desenvolvimento de instrumentos e metodologias, contemplando sete linhas de ação:*

- *Educação ambiental por meio do ensino formal.*
- *Educação no processo de gestão ambiental.*
- *Campanhas de educação ambiental para usuários de recursos naturais.*
- *Cooperação com meios de comunicação e comunicadores sociais.*
- *Articulação e integração comunitária.*
- *Articulação intra e interinstitucional.*
- *Rede de centros especializados em educação ambiental em todos os estados”*.

1.3. Contexto da E. A. no Estado do Ceará

O estado do Ceará conta com a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), com a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA) e em breve com a criação da Rede Cearense de Educação Ambiental (RECEBA). Esses órgãos unidos a instituições públicas e privadas que atuam no contexto de E. A. no estado farão parte da instituída: Política Estadual de Educação Ambiental no Ceará – regulada pela Lei nº 14.892, publicada em 4/06/2017 no Diário Oficial do Estado (DOE).

Buscando entender melhor como nasce o termo - Educação Ambiental (E. A.), realizou-se diversas pesquisas com intuito de ordenar pelo menos os fatos mais importantes historicamente atrelados ao contexto da E. A. Conhecendo o raciocínio de várias gerações acerca dessa temática, torna-se possível estruturar o direcionamento das atitudes e linha de pesquisa bem como traçar estratégias associadas à ciência de estudo em uma graduação. No caso química,

acreditando que a formação de futuros licenciados deva estar intrinsicamente ligada a projeções tão pertinentes da construção de “futuros” em cada aluno, nada mais assertivo que o licenciado consiga construir junto ao planejamento curricular, metodologias que somadas ao trabalho em sala de aula, bem como exercício e/ou experimentações, dinâmicas conceituais em E. A.

A utilização dessas estratégias ajuda a afirmar durante a formação do aluno a importância de se buscar a construção de conhecimentos, a partir de conceitos científicos para entender como pode funcionar o desenvolvimento de uma sociedade que deixe de ser apenas consumidora e consiga tornar-se uma sociedade autossustentável. A Química é uma área de estudo que pode fornecer ferramentas conceituais e práticas. Nesse sentido preparou-se a intervenção que teve como público alvo os alunos de 1º e 2º (primeiro e segundo) anos do ensino médio da escola da rede pública na cidade de Fortaleza EEFM Joaquim Alves.

A construção de conceitos químicos utilizando a água como tema gerador permeou o desenvolvimento do estudo em questão. A partir de então esse tema serviu de ferramenta para trabalhar conceitos como: interações interatômicas e intermoleculares, estados físicos da matéria, solubilidade (fatores que afetam a solubilidade), funções inorgânicas (ácidos, bases e sais), métodos de separação de misturas, geometria molecular, cinética química (introdução) entre outros.

A água serviu também como forma de contextualização, pois está inserida no cotidiano dos alunos, visto que a comunidade na qual a escola está inserida possui um canal que interliga a Lagoa da Parangaba e o Açude Santo Anastácio. Canal esse inclusive que se encontra extremamente poluído e auxiliando o processo de assoreamento do Açude Santo Anastácio conforme estudos em E.A. visando a mobilização social em torno da temática abordada (SARAIVA et. al., 2015).

Segundo Lindemann e Marques (2000):

“A contextualização do ensino e a Educação Ambiental têm sido focos de trabalhos científicos nas mais diversas áreas do ensino”.

Somando ao tema gerador a contextualização do canal nessa comunidade e os conceitos químicos usados, algo que os alunos considerem fundamental quando se fala em aula de química: experimentos. Nesse instante foi primordial ordenar, de forma didática, todas as ferramentas e o modo mais simples de se conseguir tal ordenação cognitiva para que todas as informações se complementassem foi a construção de um mapa conceitual. O mapa conceitual serve como instrumento de ordenação cognitiva conceitual para guiar a atividade, segundo Souza (2010):

“... podem ser uma estratégia de ensino e aprendizagem ou uma ferramenta de avaliação – entre outras possibilidades diversas e multifacetadas” (Souza, 2010).

É trabalho do facilitador (professor) conseguir que seus alunos sejam capazes de encaixar as peças desse imenso quebra-cabeça que se lhes apresenta, segundo Gerhard (2012):

“... a aprendizagem é sempre relacional, isto é, os seres humanos aprendem relacionando novas informações a conhecimentos anteriores, pois somente assim as informações ganham sentidos, sem os quais não ocorre aprendizagem. No entanto, as disciplinas escolares são ensinadas, em geral, de forma absolutamente independente, naquilo que chamamos de disciplinaridade feroz. Essa dinâmica atua como fator agravante do repúdio às disciplinas científicas, já que os alunos não são levados a perceber as ligações existentes entre os diferentes conteúdos, ou entre estes e as questões dos seus cotidianos, contribuindo para o incremento do desinteresse pelos estudos” (Gerhard, 2012).

Portanto atrelar o estudo complementar de química como uma ferramenta em educação ambiental é de extrema importância social, cultural, educacional e acima de tudo é um investimento a longo prazo extremamente sustentável. A Educação Ambiental aponta a constituição de valores sociais, informações, capacidades, costumes e confiabilidades regressadas para a conservação ambiental e sua sustentabilidade (LOUREIRO, 2002).

Na Universidade Federal do Ceará, bem como em outras instituições são desenvolvidos projetos de pesquisa e extensão direcionados a atuação nessas políticas de educação ambiental. Ao conhecer a atuação de alguns professores dos departamentos de Química da UFC deparei-me com um projeto em especial intitulado “Açude Vivo” que trata de ações de educação ambiental na comunidade universitária e entorno do Açude Santo Anastácio (ASA), também conhecido como Lagoa do Pici. Esse Projeto tem como sede a Casa Verde, uma casinha toda de plástico localizada na praça da química próximo ao Departamento de Química Analítica e Físico-Química no Campus do Pici-UFC.

Figura 1 – A casa verde da química.



Fonte: A autora.

A Casa Verde tem sua atuação voltada para Educação Ambiental, realizando palestras, oficinas, ações pontuais de limpezas simbólicas bem como uma atuação de extrema importância na comunidade da Bela Vista que está situada no entorno do campus, fazendo divisa com o muro da Universidade. Por essa comunidade passa um canal a céu aberto que interliga a Lagoa da Parangaba ao Açude Santo Anastácio (ASA). Infelizmente as condições tanto da Lagoa da Parangaba quanto do Açude Santo Anastácio não são consideradas salubres. E o saneamento da comunidade que pela qual passa esse Canal também não é considerado favorável a saúde humana. De modo que o somatório de problemas tem afetado de forma negativa as condições de vida do ASA, tais como assoreamento, contaminação por fósforo, nitrogênio e outros compostos, bem como algumas situações pontuais, em que houve mortandade de peixes, me conduziram a participar do projeto.

Junto com bolsistas e voluntários do projeto são desenvolvidas algumas ações na comunidade com o apoio de integrantes de escolas locais, líder comunitário, associação de idosos e alguns moradores, no intuito de conscientizar sobre essas condições de poluição em que nos encontramos. No segundo semestre do ano de 2016, realizou-se uma ação do projeto na escola Maria Liduína Leite com alunos de 7 a 8 anos, que foram selecionados após dois anos de trabalho na escola junto aos bolsistas, com ações intensivas quinzenalmente, porém nessa ação em 2016 eles fizeram parte do Projeto Guardiões do Futuro que se ordenava em: Os Quatro Elementos. Foi realizada a apresentação de uma peça teatral intitulada “Uma Muvuca no Lixo” escrita para uma monografia de um dos voluntários do projeto. E o Tema os quatro elementos relacionavam atividades pontuais que aconteciam dentro da universidade que eram ministradas por outros projetos da UFC como: GEPPE – Grupo de Estudos e Práticas em Permacultura, o orquidário, o borboletário e a horta, todos fazendo menção aos quatro elementos. O intuito é o de conseguirmos construir um plano de ação continuada em educação ambiental que auxilie a educação na escola e comunidade desde o infantil até o ensino médio. Desse modo a temática da presente monografia se constrói ao longo de 3 anos e até os minutos finais ainda faz alterações para tentar acompanhar as novidades sócio-políticas educacionais na área.

Como graduanda em licenciatura em Química busquei utilizar metodologias voltadas para a educação ambiental como ferramentas capazes de nortear meu trabalho no ensino da química. Dentro da grade curricular do curso de Química uma disciplina voltada para essa temática é conhecida como Educação Ambiental, ministrada no Instituto de Cultura e Arte (ICA) em regime opcional de oferta. Após cursar a referida disciplina concluí que a mesma deveria ser obrigatória para a licenciatura e atrelada à disciplina de Química Ambiental que também é opcional. Ambas possibilitam a abertura de um leque imenso de conformações de conceitos,

metodologias fundamentais para a mediação do aprendizado discente e docente. A disciplina de educação ambiental no semestre que cursei foi ministrada com muita visão social pelo Professor Leandro P. Xavier, a uma turma composta por alunos de diversos cursos da graduação, o que trouxe uma maior troca de experiências, e acima de tudo uma linguagem humana a algo que muitas vezes passa como se não estivesse inserido no contexto de vida.

Figura 2 – Turma de Educação Ambiental no ICA.



Fonte: A autora.

Devido as severas implicações sociais geradas a partir do comportamento extremamente consumidor e despreocupado dos cidadãos de uma sociedade que, infelizmente, se conforma com os resultados tão severamente negativos como o lixo e poluição em quantidade significativa, atrelados a comportamentos de fato absurdamente individualistas, nasce a necessidade de buscar alternativas, munidas de ferramentas que tentem mesmo que minimamente buscar uma solução. Nesse contexto o estudo e a busca de informações sobre práticas e propostas educacionais tornam-se uma obrigação do profissional licenciado.

2. OBJETIVO GERAL

Auxiliar na construção de conceitos químicos que norteiem sua aplicabilidade no cotidiano, num grupo de alunos inseridos em determinada comunidade, a partir da temática água.

2.1 Objetivos específicos

Elaborar e utilizar um mapa conceitual como ferramenta guia de ordenação da metodologia.

Construir mecanismos de intervenção em prol da construção do conhecimento por cada aluno.

Estimular o protagonismo dos alunos na construção e sedimentação dos conhecimentos adquiridos.

3 METODOLOGIA

A atividade se desenvolve na EEFM Joaquim Alves, localizada na rua Estado do Rio, número 955, no bairro Demócrito Rocha. Tendo sido realizada com 16 alunos de primeiro e segundo ano do ensino médio em horário de contra turno, auxiliado e intermediado pela Professora de biologia que também é a responsável pelo laboratório da referida escola professora Edvânia. Aproveitando as comemorações destinadas a semana do meio ambiente a atividade foi aplicada em duas terças seguidas dias 30/05/2017 e 06/06/2017 sempre a partir da 14:00 h.

Para a atividade foi elaborado um mapa conceitual que guiou a aplicação da dinâmica proposta pela monografia na qual todas as etapas se complementassem e a ordem de uso do mapa não comprometesse a compreensão da atividade e atingissem os objetivos traçados durante sua elaboração.

O mapa é apresentado no formato de Power point. Cada tópico possui slides equivalentes, exceto em casos de experimentação ou atividade (painel ou vídeo).



Figura 3 – Mapa conceitual.

Iniciou-se a atividade explicando o que é o projeto Açude Vivo, sua função e porquê de cria-lo, seguido da apresentação da sede do projeto, a Casa Verde com sua devida explicação. Mostrou-se aos alunos o nosso trabalho junto a Escola Maria Liduína Leite e junto à comunidade. Feito isso iniciamos a execução da monografia.

Usando como tema gerador a água, inicia-se a aplicação da temática “Química: uma ferramenta em Educação Ambiental”.

3.1. Descrição das etapas da intervenção

1. Ciclo da Água:

Dois alunos são selecionados para desenharem no quadro o ciclo da água, segundo seus conhecimentos prévios, sempre guiados apenas pelos palpites dos colegas que estão sentados, sem interferência dos professores ou alunos da Universidade. Essa atividade inicial tem intuito de mensurar qual conhecimento sobre o tema esses alunos possuem e, principalmente como eles organizam tudo o que acumularam em conhecimento, de forma segmentada, nas disciplinas escolares.

Em seguida o aluno que aplicou a atividade corrige o ciclo desenhado anteriormente ao mesmo tempo que debate as etapas do ciclo, construindo junto com os alunos a ordenação dos conceitos.

2. Distribuição da Água no Planeta:

Utilizando uma apresentação em slides e com um globo terrestre como modelo, discutiu-se a questão da distribuição da água em nosso planeta. Tanto os estados físicos em que se encontram como suas proporções. Traçou-se com os alunos um paralelo para comparação da quantidade disponível de água doce e água salgada.

3. Pergunta Geradora – Questionamento:

PORQUE A ÁGUA É LÍQUIDA À TEMPERATURA AMBIENTE?

A partir da pergunta feita, foi iniciado um debate com os alunos mediado sempre para guiar o trabalho em função dos conceitos químicos de interações inter atômicas e intermoleculares, polaridade, geometria molecular dos estados físicos da matéria e suas transformações.

4. Poluição:

Nessa etapa trabalhou-se com um grande painel no chão onde os alunos tentaram encontrar, entre os recortes, fatores considerados por eles poluentes, em seguida tentou-se classificar dentre esses poluentes, separados anteriormente, os que atingem diretamente ou indiretamente a água.

5. Água em nossa Vida:

Com o auxílio de um rótulo de garrafinha de água procedeu-se uma leitura dos componentes e informações dessa água. A partir de então discutiu-se os conceitos de água potável, filtrada e o tratamento da água nas cidades. Bem como a importância das fossas em nossas casas e questões de saúde pública.

6. Chuva Ácida:

Os alunos foram divididos em três grupos, cada qual responsável por experimentos diferentes. O primeiro grupo trabalhou o experimento da chuva ácida, em seguida foram abordados os conceitos de solubilidade (fatores que afetam a solubilidade, dissolução de gás em água) e conceitos de ácidos e bases.

7. Canal da Comunidade:

Foi apresentada uma breve história sobre o canal que passa pela comunidade, o curso dessa água. Foram ouvidos os relatos dos alunos moradores do bairro onde o canal está inserido e então contextualizados em relação ao tema gerador.

8. Propostas de solução para poluição das Águas:

Foi escrito no quadro as propostas feitas pelos estudantes e apresentado o sistema de captação e tratamento de águas em Fortaleza. Em seguida os dois outros grupos fizeram os seguintes experimentos: purificação da água e adsorção com carvão ativo a partir dos quais enunciou-se os conceitos de interações atômicas e intermoleculares e polaridade. Foram apresentados também alguns métodos de separação de misturas.

9. Consumo Consciente:

Foi apresentado um vídeo sobre o consumo consciente (INSTITUTO AKATU, 2011).

Métodos de Avaliação do Trabalho:

Para mensurar a realidade do objeto de estudo, quais sejam a temática da água e da Educação Ambiental, foi aplicado um questionário desenvolvido e tendo duas questões adaptadas da escala Likert modificada (VIEIRA e DALMORO, 2008). Para adequar sua aplicação a faixa etária de 15 a 17 anos, objeto do estudo, restringiu-se as alternativas a três opções: concordo, concordo parcialmente e não concordo. O restante das questões foi elaborado para colher respostas descritivas.

- Questionário inicial e final com os alunos. (Apêndice 1)
- Avaliação a medida que o trabalho avança na formulação das frases, com os seguintes critérios fixos: Uso de termos mais técnicos, elaboração de frases nomeando devidamente as “coisas”- evitando o uso de termos do tipo: - Quando a molécula de água chega no “negócio”....

Tempo de duração da atividade:

A atividade foi dividida em duas etapas de 60 minutos cada: Na primeira houve a aplicação do questionário antes de tudo começar para poder traçar o comparativo de evolução do desempenho dos alunos. E em seguida as etapas numeradas em 1, 2, 3 e 4. Já na segunda etapa inicia-se a atividade a partir das etapas numeradas em 5,6,7,8 e 9. Concluindo com o questionário final que contém as mesmas perguntas dispostas no primeiro questionário.

Figura 4 – A intervenção.

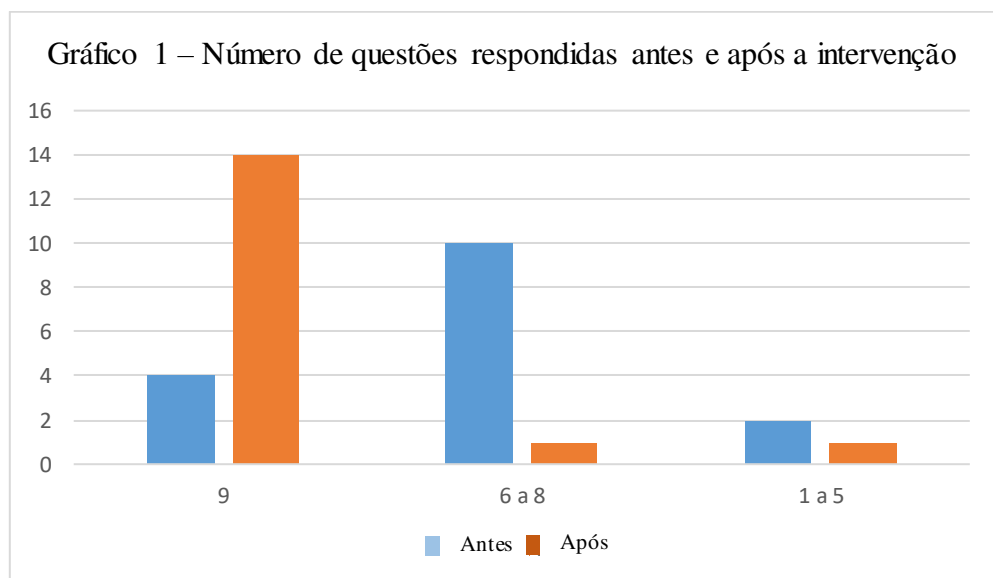


Fonte: A autora.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A avaliação da dinâmica proposta é apresentada através de gráficos que auxiliam na discussão da proposta de metodologia aplicada.

A primeira avaliação de resultado consistiu em comparar o número de questões respondidas antes e após a dinâmica (gráfico 1). No mesmo gráfico são segmentados inclusive a quantidade de questões respondidas: 9 – todas as questões, no intervalo de 6 a 8 questões ou no intervalo de 1 a 5 questões respondidas.



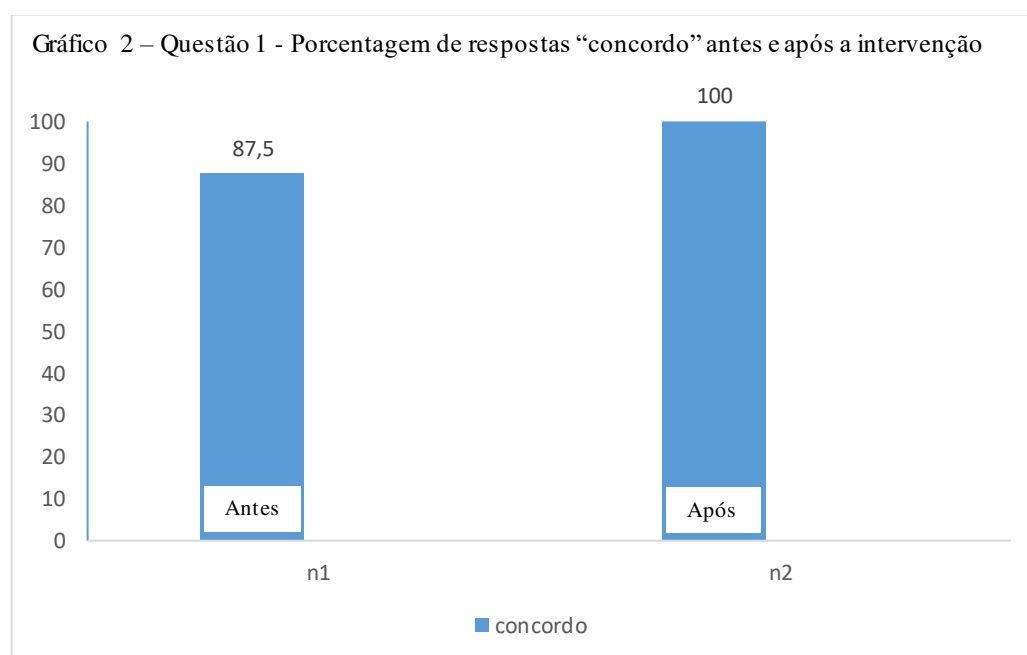
Fonte: A autora.

A avaliação deste gráfico sugere uma correlação positiva entre a aplicação da dinâmica e a potencialização da compreensão e construção de conceitos dos alunos. No primeiro

momento, durante a aplicação do questionário, sem apresentação da dinâmica, os alunos fizeram muitos questionamentos, sempre enfatizando o fato de talvez não conseguirem atingir o objetivo, que no caso seria a resposta correta. Essa insegurança se desfaz, mas não por completo após a segunda aplicação do questionário, nesse momento os alunos foram capazes de traçar paralelos entre o que eles consideravam como resposta anteriormente e agora. Reformulando afirmativas e considerando a junção de conhecimentos antes fragmentados. Esses fragmentos de conceitos são colocados pelos alunos de forma bem interessante: “Tia, esse assunto de ciclo da água vemos no 6º ano em ciências. No primeiro ano (ensino médio) trabalhamos as ligações químicas e as reações químicas em química”. Mostrando uma estranheza pelo fato de “esses assuntos” se relacionarem. O que também surpreende é o fato de a ciência ser enxergada de forma separada, como se não pudesse de forma alguma complementar o trabalho de pensar de outra ciência.

A análise das respostas obtidas a partir do preenchimento do questionário foi feita de forma individualizada, questão por questão, conforme é descrito a seguir.

Questão 1: É a ciência que estuda a composição, estrutura, propriedades da matéria, as mudanças sofridas por ela durante as reações químicas e a sua relação com a energia. A Química é uma disciplina de estudo que auxilia o aluno na compreensão do cotidiano.

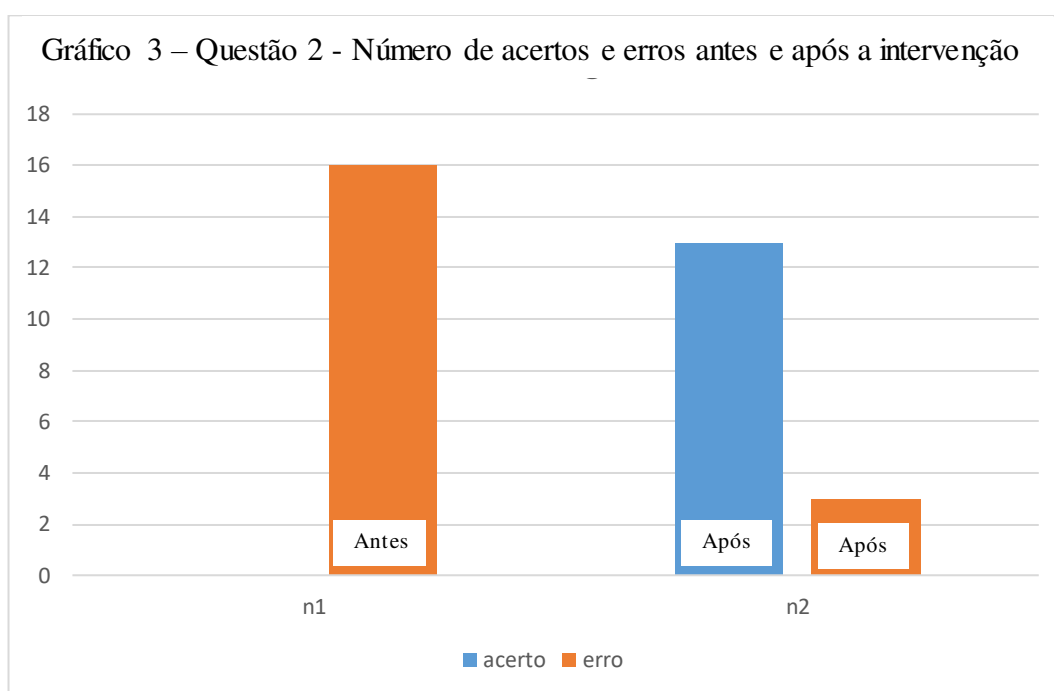


Fonte: A autora.

Seguindo a escala Likert (Likert, 1932) adaptada essa questão apresenta três opções de resposta (concordo, concordo parcialmente e não concordo), adaptação essa feita para facilitar a compreensão do aluno. Pois em muitos casos os alunos não apresentam total segurança em discernir entre concordar parcialmente e discordar parcialmente. Três opções mais afirmativas se mostram mais eficientes e próximas das opiniões dos alunos.

O comparativo entre a concordância desses alunos com a afirmação apresentada na questão no primeiro momento e no segundo, mostra pequena porém significativa variação positiva (12,5%). Sugerindo que a aplicação da dinâmica potencializou o entendimento da química como ciência no universo estudado.

Questão 2: A água é um bem extremamente precioso, graças a esse bem tem-se a manutenção da vida. O que você entende sobre o ciclo da água, e quais suas etapas?

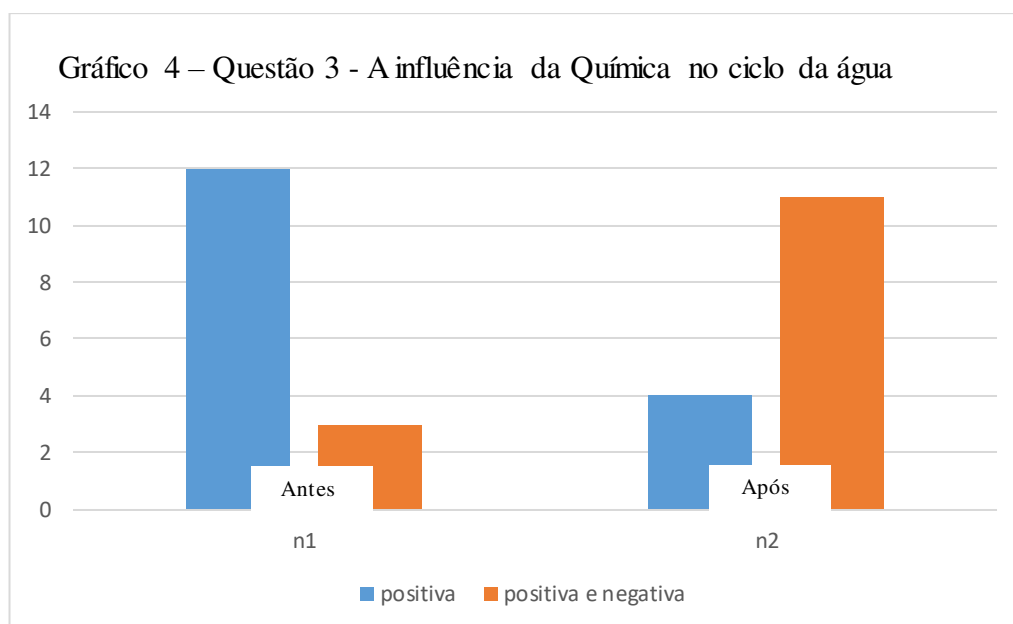


Fonte: A autora.

A questão dois assim como o próprio trabalho apresenta a água como tema gerador e o conhecimento do ciclo da água é de fundamental importância para gerir conceitos conectivos. Desse modo a proposta de questão dissertativa mostra-se mais eficiente nesse sentido. Com resultado positivo no comparativo entre o antes e depois da dinâmica (Gráfico 3), no que se refere ao impacto na forma de trabalho durante a atividade. Contudo três alunos dos 16 que participaram da atividade continuam apresentando dificuldades no entendimento do ciclo da

água. Como exemplo temos respostas que em um primeiro momento apresenta-se da seguinte forma: “Nascente, rios, lagos, fontes, mares e oceanos. Eu entendo que ela nasce e desagua nos oceanos”. E no segundo momento respostas assim: “ A água presente na crosta evapora, condensa formando nuvens e precipita na forma de chuva reiniciando o ciclo.” E também assim: “que ela faz bem ao ser humano”, “que faz a água sempre estar em movimento”. Difícil de explicar o porque de não ter sido atingido uma eficiência de 100% com relação ao ciclo da água pois durante a atividade não foi constatado nenhuma falta de interesse ou dificuldade aparente por parte de nenhum aluno, pelo contrário os mesmos se encontravam bem engajados em ajudar o colega na dinâmica de construção do ciclo, na lousa, tentando raciocinar coletivamente, apresentando evidências, discutindo possibilidades.

Questão 3: A Química pode interferir de forma positiva ou negativa ao relacioná-la com o tema: água? Justifique.



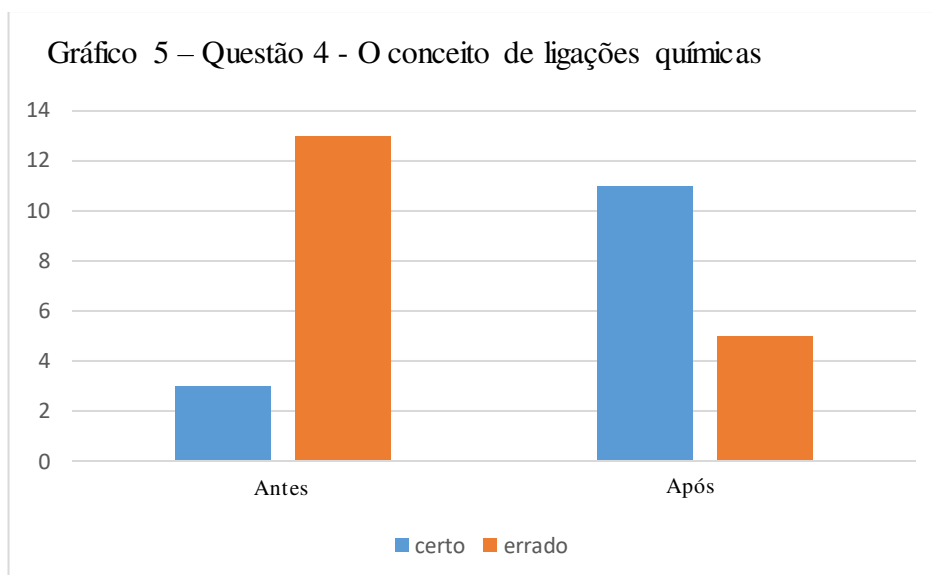
Fonte: A autora.

Ao analisar o gráfico 4 que refere a interferência positiva ou negativa da química na temática água é curioso notar que a visão dos alunos sobre a química relacionada a água é positiva. Em sala de aula é bem comum que os alunos refenciem a química a algo ruim, destruidor. Porém nesse caso houve o inverso. Contudo, após a aplicação da dinâmica e

construção de conectividade entre conceitos, principalmente quando trabalhamos as ligações químicas (interações interatômicas e intermoleculares), as funções inorgânicas (ácidos, bases e sais) e correlacionou-se a poluição com tantos conceitos químicos foi possível notar a ordenação no pensamento dos alunos e isso se reflete na leitura do gráfico.

No momento da aplicação da atividade o professor que estava me ajudando no laboratório em um momento específico, chamou a atenção de um grupo de alunos para guardarem os celulares. Em seguida o mesmo evidenciou-me uma consulta a site de pesquisa para responder ao questionário. Achei melhor não substituir os questionários dos alunos e nem aborda-los, preferi analisar um comparativo com o segundo questionário. Notei naquele instante a necessidade de sempre buscar inserir nas metodologias de atuação as mídias digitais, ferramenta que bem usada é de fundamental importância para a construção do conhecimento. A referida consulta é evidenciada nas respostas apresentadas em alguns questionários para a questão 4.

Questão 4: O que são ligações químicas?



Fonte: A autora.

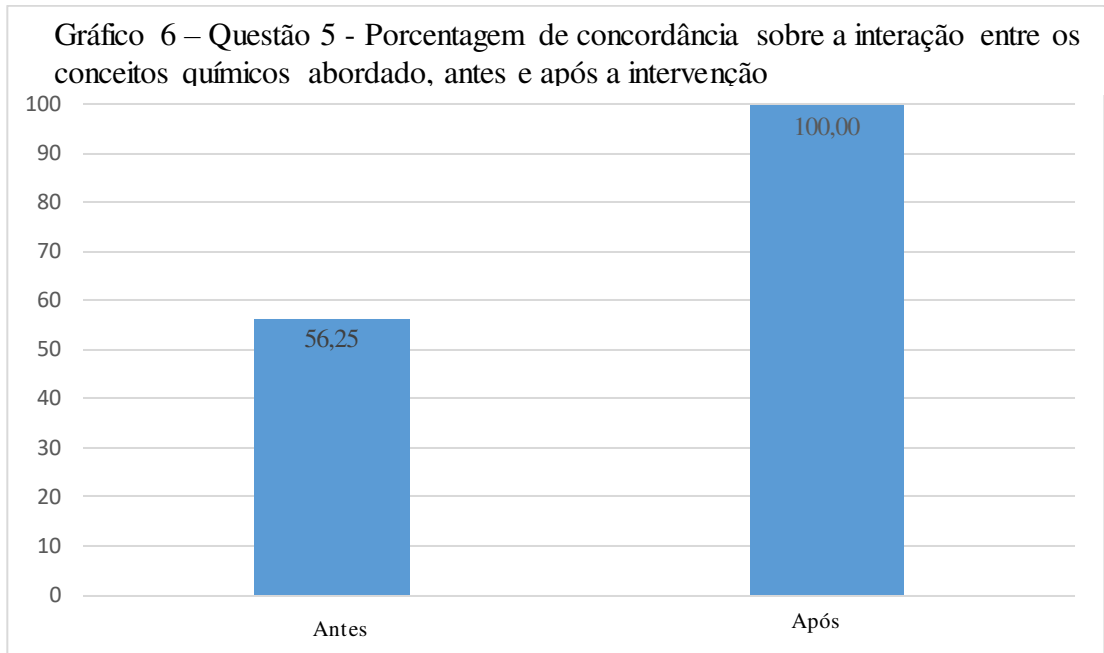
No caso dessa questão 4 apesar de termos uma questão aberta, o interesse é justamente tentar ver como os alunos conceituam termos específicos e de extrema importância para construção do conhecimento aplicado a temática. As respostas foram classificadas em dois blocos: respostas certas e respostas erradas. Onde as certas configuram elaboração de respostas

concisas de entendimento e compreensão ao que caracteriza a formação da ligação química. E as respostas consideradas erradas, aquelas que fogem totalmente da lógica de entendimento e do bom senso da temática, assim como respostas copiadas tal e qual de sites de pesquisa na internet. Como referido no gráfico 5.

Traçado o parâmetro de avaliação da questão (gráfico 5) afirma-se a insegurança na resposta no primeiro momento, onde os alunos mostram-se desorientados sem o auxílio de atividade, aula ou qualquer parâmetro norteador, para impulsionar o raciocínio sobre um tema decerto considerado simples e de tamanha importância para a temática. Porém nota-se a inversão da quantidade de acertos no segundo momento, contudo a avaliação nesse momento é relacionada a quantidade de acertos (11) e de respostas erradas (5). Ou seja, quase metade dos alunos se mantiveram no erro, corroborando a hipótese de cópia do conceito a partir de site da internet. Infelizmente, o mesmo grupo de alunos que reproduziu a resposta de site de pesquisa no questionário inicial, permanece com a mesma resposta no questionário final. Essa ferramenta não foi usada na dinâmica. Mas a análise é de que não pode-se deixá-la de lado na construção de uma atividade, inclusive mostra que a falta de condução do professor facilitador, na pesquisa nos meios de comunicação, acabam tornando os mesmos verdades absolutas que infelizmente impedem o aluno de permitir a construção de seu conhecimento baseado em experiências próprias, não apenas em citações, muitas vezes falhas e aí encontra-se o problema.

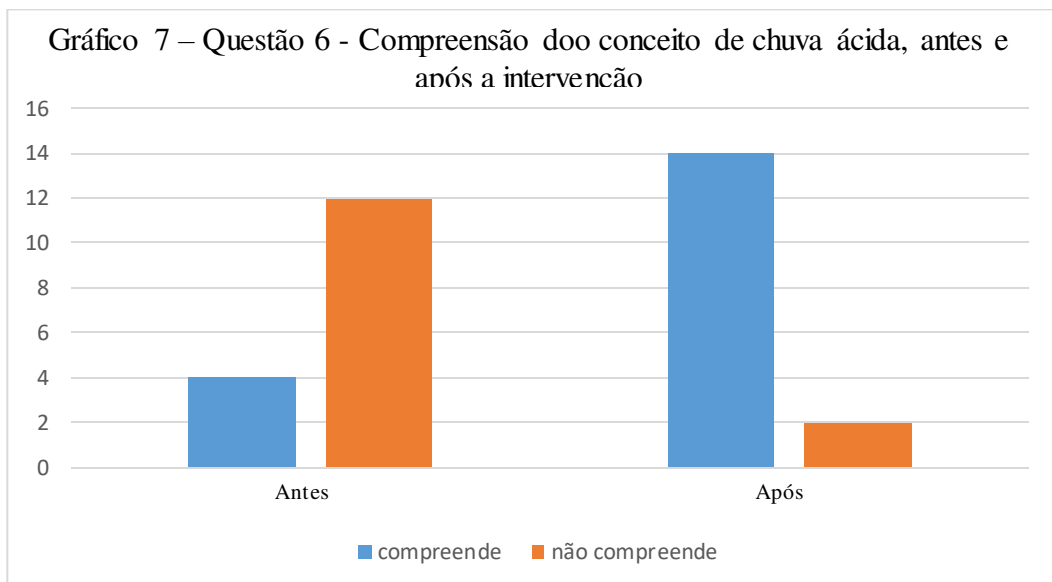
Questão 5: Os conceitos de interações químicas (ligações químicas), chuva ácida, estados físicos da matéria, interagem de forma direta com os conceitos de poluição das águas (canal da comunidade, açude Santo Anastácio)?

A questão 5 é configurada de acordo com a escala Likert (Vieira, 2008), na qual tem-se três opções de respostas (concordo, concordo parcialmente e não concordo). No primeiro momento pouco mais de 50% dos alunos concordavam com a afirmativa de interação entre os conceitos químicos apresentados e a poluição das águas. Já no segundo momento, o fato de todos terem passado a concordar e afirmar isso durante a atividade, lembrando do questionamento no primeiro momento foi o que tornou o trabalho fluido e, a partir desse instante o debate, os questionamentos, as formulações de raciocínios tornaram-se mais apurados (Gráfico 6).



Fonte: A autora.

Questão 6: O que você entende por chuva ácida? Onde podemos visualizar esse fenômeno em Fortaleza?



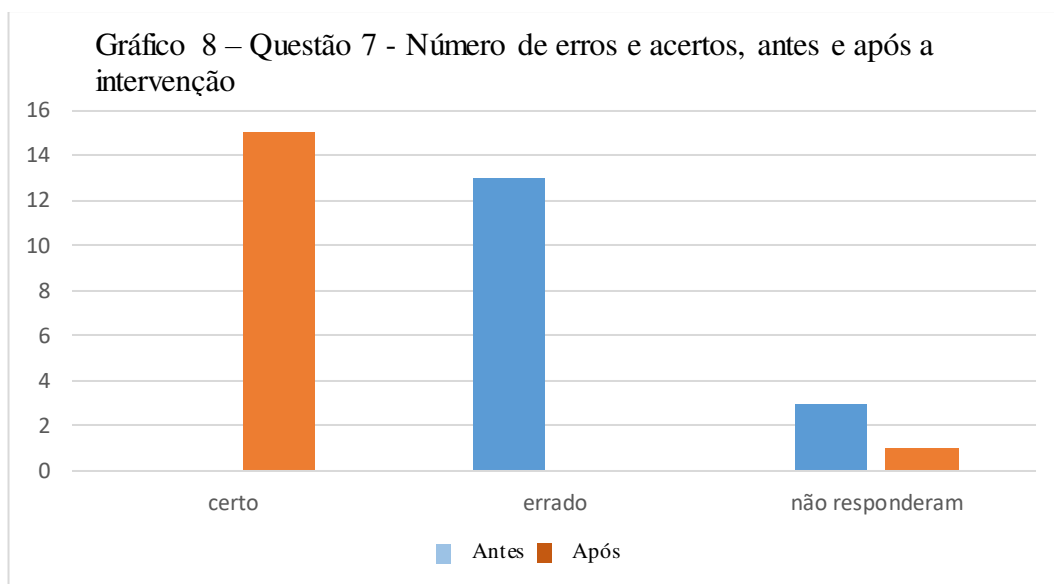
Fonte: A autora.

Questão aberta discursiva, que foi analisada seguindo o parâmetro de compreensão ou não do tema. A compreensão é considerada quando o aluno consegue desenvolver uma resposta

que delimite e defina de forma coerente o conceito. E como não compreensão, quando o aluno foge muito do tema ou simplesmente não responde.

O gráfico 7 apresenta uma inversão significativa na qualidade das respostas e consequente entendimento do conceito de chuva ácida e o mais legal a ser enfatizado é que esses alunos não conseguiam enxergar esse fenômeno como presente em nossa cidade, ele sempre era questionado como algo que só acontecia em São Paulo e grandes capitais. Evidenciando a não compreensão do fenômeno e principalmente do desenvolvimento da cidade em que vivem. Essa discussão foi bem pertinente no momento, os alunos conversaram entre eles sobre a construção do Distrito Industrial, como os pais ou avós haviam contado sobre esse fato, e a diferença entre a quantidade de veículos não apenas em fortaleza mais principalmente no interior que possui um número muito grande de motocicletas. Esses fatos trazem uma familiaridade entre a química e o cotidiano, aproximando o aluno da ciência, e auxiliando o desenvolvimento do pensamento científico e crítico.

Questão 7: Porquê a água se apresenta no estado líquido à temperatura ambiente?



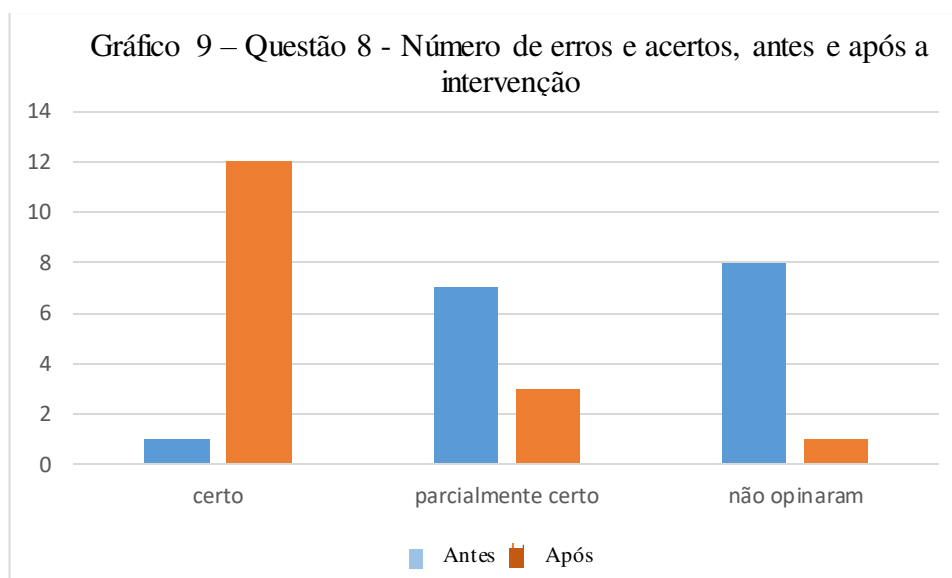
Fonte: A autora.

Essa pergunta faz parte de um momento da dinâmica no qual o mapa conceitual apresenta uma interrogação, e foi verificado pelos alunos que seria equivalente ao coração da atividade, pois se encontra no lado enquerdo do fluxograma. Essa pergunta foi elaborada para tentarmos introduzir conceitos físico-químicos alicerçados à conceitos gerais e, assim, junto aos alunos, tentar entender o comportamento da água e sua interação com a vida.

No primeiro momento nenhum aluno sabia explicar o questionamento, os poucos que tentaram formular um raciocínio sequer se aproximaram do conceito. Mas ficaram muito intrigados em tentar responder a essa pergunta durante a dinâmica e, uma vez compreendido o fato, sempre faziam associações a exemplos, durante o decorrer da atividade (Gráfico 8).

Infelizmente nem todos conseguiram formular frases apresentando argumentos que levassem a explicação do questionamento, no segundo momento, desses 16 alunos, um ainda permaneceu sem responder.

Questão 8: O que é consumo consciente? Como a Química pode contribuir de forma positiva ao consumo consciente?



Fonte: A autora.

Os parâmetros para avaliar essa questão discursiva foram: duas perguntas em uma, se espera duas respostas. Se as duas respostas estiverem corretas e coerentes, é considerada certa. Se apenas uma das respostas foi dada e está correta é considerada parcialmente certa. Se não responderam é considerado não opinaram. Como não houve respostas consideradas erradas ou sem coerência, não foi caracterizada nenhuma forma avaliativa.

Das duas perguntas feitas nesta questão que na verdade se buscava era a interligação do conceito com exemplificação dos alunos (Gráfico 9): no primeiro momento eles, em sua maioria, ou não opinaram ou apenas tentaram explicar o que entendem sobre consumo consciente, porém não conseguem fazer um link com a química. No segundo momento a

elaboração das respostas é mais concisa, os alunos são capazes de exemplificar como a química auxilia o consumo consciente e inclusive é apresentada uma leitura, por parte dos estudantes, sobre a produção das “coisas” e o ciclo de vida dela assim como a água tem o seu também. “É você ter consciência daquilo que você está fazendo, usando e como está gastando os bens da natureza” .

Questão 9: O que você sugere para combater tanta poluição das águas?

Essa questão não foi elaborada gráfica para avaliá-la pois os parâmetros para isso seriam muito injustos. A proposta de colocar essa questão foi tentar enxergar nesses alunos algo novo. Tendo em vista que essas propostas de abordagens de educação para a faixa etária desses alunos (15 a 17 anos) são muito diversas. E sempre há queixa com relação as formas de trabalhar as questões de educação ambiental. Então era esperado que algo novo surgisse, porém mesmo o diálogo durante a aplicação da monografia ter sido bastante instigante, os resultados das respostas se manteve o mesmo: “Evitar jogar lixo na rua”, “Diminuir a contaminação das águas”, “cobrar ações do poder público”.

O intuito da metodologia aplicada foi ajudar esses alunos a conseguirem elaborar frases usando termos e conexões químicos, com maior propriedade possível e serem capazes de afirmar um pensamento científico, questionador, porém não vazio de significado. Pelo contrário, poder discutir, ter condição de propor soluções munidos de argumentos científicos embasados em conceitos bem fundamentados. Isso tudo só é capaz quando o aluno consegue entender que alguns conceitos já vêm sendo trabalhados desde séries muito anteriores, como no caso do ciclo da água que se trabalha desde o ensino fundamental, bem como as etapas de tratamento da água e do esgoto. Pois a ordenação da prática de ensino segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) é fragmentada em séries com conteúdo e linguagem específicos direcionados de acordo com a faixa etária em que se encontra o aluno. Segundo Rejane (2003):

“As aulas de química ainda são desenvolvidas, em muitas escolas, por meio de atividades nas quais há predominância de um verbalismo teórico/cultural desvinculado das vivências dos alunos, contribuindo para a formação de idéias/conceitos em que parece não haver relação entre ambiente, ser humano e tecnologia”.

4 CONCLUSÃO

O desenvolvimento da temática foi considerado satisfatório atingindo os objetivos geral e específicos programados para a atividade, demonstrando potencialidade prático-teórica quando considerados as elaborações de conceitos químicos, fundamentados a partir de situações reais e próximas da realidade do aluno.

A proposta toda pautada na questão da água objetiva o enfoque para a situação inserida dentro da própria comunidade, facilitando a discussão com os alunos e fundamentando, ao mesmo tempo que evidencia e dá voz a questões que têm interesse de serem debatidas, mas as vezes beira o descaso por parte dos próprios moradores, por não conseguirem de forma mais rebuscada discutir e argumentar com órgãos competentes.

A melhora documentada na preocupação da utilização de termos mais enfáticos e que nomeiam conceitos, em uma construção de frase mais objetivos é de longe o avanço mais significativo da dinâmica trabalhada, pois encerra de forma evidente não só a compreensão dos conceitos, mais também a aplicabilidade dos mesmos no dia-dia, causando assim um impacto de importância social nas questões relacionadas a água.

É importante destacar que o aprendizado é traçado com uma seta de equilíbrio pois enquanto mediadora da atividade, aprendi bastante com os depoimentos dos alunos e professores, sobre situações e acontecimentos da comunidade.

Não se pode encerrar sem enfatizar uma lacuna que não foi preenchida nesse trabalho pois durante sua construção seria de fundamental importância que se tivesse um espaço para o uso de ferramentas digitais. Os alunos têm que ser guiados no universo das mídias digitais, para que as mesmas sejam usadas de forma mais coerente não como verdade absoluta. A importância na qualidade da pesquisa que não pode nunca substituir a potencialidade do aprendizado pela experimentação e participação. Mesmo que o trabalho não vislumbre assim como este o tema mídias digitais, ele deve se inserir como ferramenta de atuação em algum momento para evitar problemas como pesquisa escondida que acaba atrapalhando a experiência de alguns alunos. Negligenciar o novo é uma forma de retrocesso.

REFERÊNCIAS

- ATKINS, P. W. Moléculas. Trad. P.S. Santos e F. Galembeck. São Paulo: Edusp, 2000.
- AZEVEDO, E.B. Poluição vs. tratamento de água: duas faces da mesma moeda. Química Nova na Escola, n. 10, p. 21-25, 1999
- BRASIL. Lei nº . 6.938 de 31/08/1981. Política Nacional do Meio Ambiente. Publicado no DOU em 2/9/1981.
- BRASIL. Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA). MMA, Diretoria de Educação Ambiental; MEC, Coordenação Geral de Educação Ambiental. 2.ed. Brasília, 2004.
- CEARÁ. Lei nº 14.892 de 31/03/2011 Publicado no DOE em 4/04/2011.
- CAVALCANTE, M. B. O papel da educação ambiental na era do desenvolvimento (in) sustentável. Revista EA.org, n. 36, ano 10, 2011.
- INSTITUTO AKATU. Projeto USE - Consumo Consciente (Episódio 1). Licença padrão do YouTube. Publicado em 29 de julho de 2011, 2:02min. Disponível em “<https://www.youtube.com/watch?v=ydD5bG4AKJc>”. Acesso em: maio de 2016.
- FÓRUM de ONGs BRASILEIRAS (1992). Meio Ambiente e desenvolvimento; uma visão das ONGs e dos movimentos sociais brasileiros. Relatório do Fórum de ONGs e Movimentos Sociais preparatório para a Rio -92. Rio de Janeiro.
- GERHARD, A.C.; ROCHA FILHO, J.B. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v.17, n.1, p.125-145, 2012.
- LINDEMANN, R. H. e MARQUES, C. A. A contextualização do ensino e a Educação Ambiental têm sido focos de trabalhos científico nas mais diversas áreas do ensino. Florianópolis: VII ENPEC, 2000.
- LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. Archives of Psychology. n. 140, p.44-53, 1932.
- LOUREIRO, C. F. B. A Sociedade e Meio Ambiente: a educação ambiental em debate. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- MORO, P. R. Da definição à avaliação de Projetos de Educação Ambiental: Um estudo c/entrada nos 2º e 3º ciclos do Ensino Básico em Portugal. Universidade do Minho Instituto de Ciências Sociais. Tese de Doutorado Geografia Especialidade em Estudos da Paisagem. Março, 2016.
- SARAIVA M.A., MARTINS J.S., DE TUYA K.C., SOUZA J.M., BECKER H. Sensibilização e Mobilização Social Através da Educação Ambiental. Projeto Revista Extensão em Ação, v. 2, n. 9, 2015.

SILVA, R. M. G., Contextualizando aprendizagens em Química na formação escolar. *Química Nova na Escola*, v. 18, p. 26-30, 2003.

SOUZA, N. A., de Boruchovitch, E. (2010, dezembro). Mapas conceituais e avaliação formativa: tecendo aproximações. *Educação e Pesquisa*. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, v. 36, n. 3, p. 795-810, 2010.

TOLENTINO, M. e ROCHA-FILHO, R.C. A Química no efeito estufa. *Química Nova na Escola*, n. 8, p. 10-14, 1998

VIEIRA, K. M., & DALMORO, M. (2008, setembro). Dilemas na construção de escala de Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 32.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Biblioteca Universitária. Guia de normalização de trabalhos acadêmicos da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2013.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Série: 1° Ano
 2° Ano
 3° Ano

1. É a ciência que estuda a composição, estrutura, propriedades da matéria, as mudanças sofridas por ela durante as reações químicas e a sua relação com a energia. A química é uma disciplina de estudo que auxilia o aluno na compreensão do cotidiano:

- concordo
 concordo parcialmente
 não concordo

2. A água é um bem extremamente precioso, graças a esse bem tem-se a manutenção da vida. O que você entende sobre o ciclo da água, e quais suas etapas?

3. A química pode interferir de forma positiva ou negativa ao relaciona-la com o tema: água? Justifique.

4. O que são ligações químicas?

5. Os conceitos de interações química (ligações químicas), chuva ácida, estados físicos da matéria, interação de forma direta com os conceitos de poluição das águas (canal da comunidade, açude Santo Anastácio)?

- concordo
 concordo parcialmente
 não concordo

6. O que você entende por chuva-ácida? Onde podemos visualizar esse fenômeno na cidade de Fortaleza?

7. Por que a água se apresenta no estado líquido à temperatura ambiente?

8. O que é consumo consciente? Como a química pode contribuir de forma positiva ao consumo consciente?

9. O que você sugere para combater tanta poluição das águas?
