



Construção de um dessalinizador solar: uma atividade para o ensino de conteúdos procedimentais

Construction of a solar still: an activity for teaching of procedures contents

Filipe Antunes da Silva¹
Luiz Clement²

Resumo: Este trabalho tem por objetivo identificar a presença de conteúdos procedimentais numa sequência de ensino envolvendo a construção de uma dessalinizador solar. Esta pesquisa constitui-se na análise de uma sequência de ensino, aplicada numa escola pública estadual no município de São Francisco do Sul - SC, com três turmas da segunda série do Ensino Médio, na disciplina de Química, totalizando sete aulas. Os resultados são analisados e discutidos de acordo com a identificação de conteúdos procedimentais trabalhados durante o desenvolvimento da sequência de ensino proposta. Para isso, é utilizado a classificação dos procedimentos proposto por Pozo e Postigo (1994), são elas: 1) aquisição da informação; 2) interpretação da informação; 3) análise da informação e realização de inferências; 4) compreensão e organização conceitual da informação e 5) comunicação da informação. Os resultados da análise mostram que a sequência de ensino aplicada proporcionou a realização de diversos conteúdos procedimentais, os quais foram enquadradas em todas as classificações propostas por Pozo e Postigo (1994). A construção deste dessalinizador solar apresentou-se como uma rica ferramenta de ensino para a exploração de conteúdos procedimentais, além de possibilitar o ensino de diversos conteúdos conceituais e poder abranger diversas áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Sequência de ensino. Destilador Solar.

Abstract: This paper aims to identify the presence of procedural contents in a teaching sequence involving the construction of a solar still. This research is the analysis of a teaching sequence, applied in a state public school in the city of São Francisco do Sul - SC, with three classes of the second grade of High School, in the subject of Chemistry, totaling seven classes. The results are analyzed and discussed according to the identification of procedural contents worked during the development of the proposed teaching sequence. For this, the classification of procedures proposed by Pozo and Postigo (1994) is used, as follows: 1) information acquisition; 2) interpretation of the information; 3) information analysis and inferences; 4) understanding and conceptual organization of information and 5) communication of information. The results of the analysis show that the applied teaching sequence provided the accomplishment of several procedural contents, which were framed in all classifications proposed by Pozo and Postigo (1994). The construction of this solar still has been presented

¹ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologia, UDESC, filipeatn@gmail.com.

² Doutor em Educação Científica e Tecnológica, docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologia, UDESC, luiz.clement@udesc.br.

as a rich teaching tool for the exploration of procedural contents, besides allowing the teaching of several conceptual contents and being able to cover several areas of knowledge.

Keywords: Science teaching. Teaching sequence. Solar distiller.

Introdução

Nos últimos anos tem-se notado na área de Ensino de Ciências um expressivo aumento no número de pesquisas que buscam por soluções a problemas inerentes do ambiente escolar, por novas metodologias de ensino, por propostas didáticas diferenciadas, dentre outras. No entanto, ainda é muito comum encontrarmos nas escolas brasileiras um Ensino de Ciências que esteja fundamentado no ensino tradicional, em que o professor é a figura principal e transmissor de conhecimento e o aluno um mero receptor, passivo e desprovido de qualquer saber.

O que se nota ainda nestas escolas é que tradicionalmente o conhecimento científico é ensinado apenas com foco nos conteúdos conceituais. Quando a escola ou o professor adota esta postura observa-se que o verbo que melhor define a prática deste professor na sala de aula é o verbo “explicar”, já em relação aos alunos, os verbos que melhor definem suas ações são “escutar” e “copiar” (POZO; CRESPO, 2009), além de outros como “decorar” e “replicar” na forma de uma avaliação o que o professor explicou.

No entanto, Coll (2000) destaca um debate que frequentemente é levantado em torno dos conteúdos escolares, em que a principal queixa é o excesso dos conteúdos e a reivindicação de que na escola sejam ensinadas outras coisas, como habilidade e estratégias para resolução de problemas, trabalho em equipe, mostrar-se solidário, respeitar e valorizar o próximo, entre outras.

Isso não significa que os conteúdos conceituais não são importantes, ou devem ser ignorados. Coll (2000) por exemplo, ao comentar o enfoque curricular adotado na Reforma educacional espanhola na década de 90, afirma que ensinar conteúdos específicos não é intrinsecamente negativo, tudo depende de que forma eles são ensinados e aprendidos, além de quais conteúdos se deseja ensinar.

Entretanto todos estes exemplos também são considerados conteúdos curriculares, são denominados de conteúdos procedimentais e atitudinais. O grande problema é a desproporcionalidade que estes conteúdos são encontrados nos currículos escolares em relação aos conteúdos conceituais. Coll (2000) afirma que as propostas curriculares da Reforma não devem ser formadas apenas por conteúdos conceituais, mas por conteúdos procedimentais e atitudinais.

Buscando uma referência nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) observa-se a orientação para uma discussão e reflexão no momento da escolha dos conteúdos e um melhor entendimento do que se tratam.

[...] os conteúdos e o tratamento que a eles deve ser dado assumem papel central, uma vez que é por meio deles que os propósitos da escola são operacionalizados, ou seja, manifestados em ações pedagógicas. No entanto, não se trata de compreendê-los da forma como são comumente aceitos pela tradição escolar. O projeto educacional expresso nos Parâmetros Curriculares Nacionais demanda uma reflexão sobre a seleção de conteúdos, como também exige uma resignificação, em que a noção de conteúdo escolar se amplia para além de fatos e conceitos, passando a incluir procedimentos, valores, normas e atitudes. Ao tomar como objeto de aprendizagem escolar conteúdos de diferentes naturezas, reafirma-se a responsabilidade da escola com a formação ampla do aluno e a necessidade de intervenções conscientes e planejadas nessa direção (BRASIL, 1999, p. 51).

Focando nos conteúdos procedimentais, pode-se afirmar que na sociedade atual, em que os conhecimentos e demandas por formações mudam constantemente, há uma necessidade crescente de formar cidadãos que apresentem capacidades e procedimentos para adaptar-se a novas demandas da sociedade. Porém, para que isso seja possível é necessário que o ensino de conteúdos procedimentais seja incluído nos currículos escolares (POZO; CRESPO, 2009).

Pozo e Crespo (2009, p. 47) ainda apontam que o Ensino de Ciências “[...] precisa adotar como um de seus objetivos prioritários a prática de ajudar os alunos a



aprender e a fazer ciência, em outras palavras, ensinar aos alunos procedimentos para a aprendizagem de ciências.”

Os PCNs apontam que ensinar conteúdos procedimentais também é uma forma de pensar e construir conhecimento. Além disso, é de suma importância levar em consideração o ensino de procedimentos no contexto escolar, pois permite a inclusão de conhecimentos tradicionalmente excluídos do meio escolar, como “[...] a revisão do texto escrito, a argumentação construída, a comparação dos dados, a verificação, a documentação e a organização, entre outros (1997, p. 52)”.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo identificar a presença de conteúdos procedimentais numa sequência de ensino envolvendo a construção de uma dessalinizador solar.

Conteúdos procedimentais

Os conteúdos procedimentais genericamente trata-se de conhecimentos relativo ao saber fazer coisas, mais especificamente “[...] designam conjuntos de ações, de formas de agir e de chegar a resolver tarefas”, em outras palavras são “[...] ações para solucionar problemas, para chegar a objetivos ou metas, para satisfazer propósitos e para obter novas aprendizagens (COLL; VALLS, 2000, p. 92).” Diante disso, segundo os PCNs “[...] os conteúdos procedimentais sempre estão presentes nos projetos de ensino, pois uma pesquisa, um experimento, um resumo, uma maquete, são proposições de ações presentes nas salas de aula (1997, p. 52)”.

Assim, buscando uma diferenciação entre os conteúdos conceituais e os procedimentais, não que isso signifique que ambos devem ser trabalhados separadamente, mas justamente o contrário, os objetivos educacionais presentes na redação de projetos ou programações de conteúdos conceituais sempre iniciam com os verbos, descrever, conhecer, explicar, relacionar, lembrar, analisar, etc. (COLL; VALLS, 2000)



Já os verbos “procedimentais”, considerados objetivos educacionais de conteúdos procedimentais são: manejar, usar, construir, aplicar, coletar, observar, experimentar, elaborar, simular, etc. (COLL; VALLS, 2000).

Uma vez quando os alunos se apropriam dos conteúdos procedimentais, eles saberão realizar uma série de coisas, por exemplo: ler, fazer funcionar, transformar ou produzir, medir, observar, representar, organizar, elaborar etc. (COLL; VALLS, 2000). O que de fato justifica a importância da sua abordagem dos conteúdos procedimentais no ambiente escolar.

Diante da dificuldade dos professores em diferenciar e organizar os conteúdos procedimentais, Pozo e Crespo (2009) apontam para a necessidade da disposição de critérios para estruturar os procedimentos necessários para aprender ciências, de forma que o ensino possa ter uma continuidade.

No Quadro 1, estão dispostos uma classificação dos conteúdos procedimentais, onde é possível diferenciar procedimentos de **adquirir** e **interpretar** informações, **analisar** e **realizar** inferências a partir de dados, **compreender** e **organizar** informações e por fim saber **comunicar** seus conhecimentos.

1. Aquisição da informação	a) Observação
	b) Seleção de informação
	c) Busca e captação da informação
	d) Revisão e memorização da informação
2. Interpretação da informação	a) Decodificação ou tradução da informação
	b) Uso de modelos para interpretar situações
3. Análise da informação e realização de inferências	a) Análise e comparação da informação
	b) Estratégias de raciocínio



	c) Atividades de investigação ou solução de problemas
4. Compreensão e organização conceitual da informação	a) Compreensão do discurso (escrito/oral)
	b) Estabelecimento de relações conceituais
	c) Organização conceitual
5. Comunicação da informação	a) Expressão oral
	b) Expressão escrita
	c) Outros tipos de expressão

Quadro 1: classificação dos conteúdos procedimentais. Fonte: Pozo e Postigo, 1994, apud Pozo e Crespo, 2009.

Dessalinizador solar

O dessalinizador solar, também conhecido como destilador solar, é uma tecnologia sustentável, limpa, de fácil construção e de simples funcionamento (Figura 1). Utilizado geralmente em regiões que apresentam grande escassez de água doce, como locais onde a única fonte de água é a água salgada ou salobra. Também é possível ser aplicado para desinfecção de águas contaminadas e até tratamentos de efluentes líquidos (COSTA, 2008).

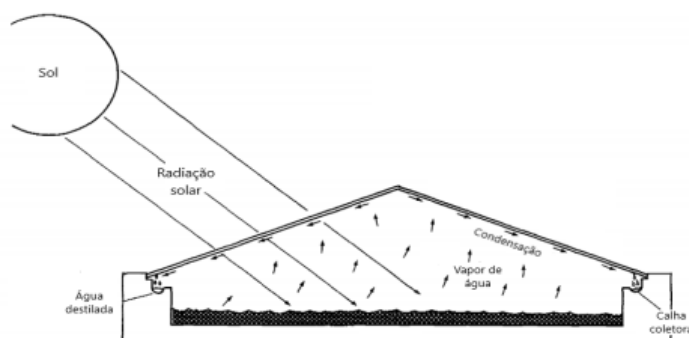


Figura 1: esquema básico de um dessalinizador solar. Fonte: adaptado de Buros et al., 1980.



A destilação ou dessalinização da água ocorre da seguinte forma: a radiação solar quando em contato com a água (salobra ou salgada) contida num tanque dentro do dessalinizador, fornece-a energia na forma de calor, o que provoca a evaporação da água, assim, o vapor de água ao entrar em contato com a cobertura de vidro, a que está numa temperatura inferior, acaba condensando. Posteriormente as gotículas de água destilada formada na cobertura, pela ação da gravidade, escorrem até uma calha coletora na extremidade inferior da cobertura do destilador. Quando a água evapora, o sal e as impurezas, com maior ponto de ebulição que a água, ficam retidas no fundo do tanque.

A radiação solar ao chegar à cobertura do destilador uma parte dela sofre reflexão, outra parte é absorvida pela superfície de vidro e uma parte sofre transmissão. A radiação solar, que é transmitida através do vidro, ao entrar em contato com a água uma parte também sofre reflexão, outra é absorvida na camada de água e, no fundo do tanque também sobre reflexão e absorção. Em consequência, a água contida no tanque é aquecida e evaporada em condições de saturação no interior do dessalinizador (CRUZ, 2012).

Ademais, nem toda a energia na forma de calor refletida pela água é perdida, pois uma porção desta é novamente refletida pela superfície interna da cobertura. Juntamente com a energia solar absorvida pela cobertura esta energia refletida acaba gerando o efeito de estufa no interior do dessalinizador, assim, possibilitando que o aquecimento da água seja realizado a uma temperatura superior à da cobertura (CRUZ, 2012).

Cabe também destacar que para maximizar a quantidade de água destilada produzida no dessalinizador, os processos de transferência de calor da superfície da cobertura para atmosfera e da água do tanque para a cobertura, devem estar otimizados.

A variação destes processos de transferência de calor depende de vários parâmetros atmosféricos, como a variação da intensidade de radiação e a variação

da temperatura ao longo de um dia, da latitude e da longitude do lugar onde a unidade se encontra montada, da velocidade do vento e dos parâmetros da própria unidade, como a espessura da cobertura, orientação e inclinação, profundidade do tanque e das propriedades dos materiais usados na unidade (CRUZ, 2012, p.60).

Diante de todos estes parâmetros e informações a respeito do funcionamento e construção de um dessalinizador, pode-se afirmar que a sua construção num ambiente escolar apresenta-se como uma rica proposta de trabalho para a aplicação de conteúdos procedimentais. Além disso, Amaral et al. (2018), aponta que a construção de um dessalinizador na escola, propicia a oportunidade de trabalhar conteúdos conceituais de diferentes disciplinas, e também a oportunidade de abordar a temática da educação ambiental.

Metodologia

Este trabalho apresenta características de uma pesquisa qualitativa. De acordo com Minayo (2002, p. 21), a pesquisa qualitativa trabalha com o “[...] universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.”

A sequência de ensino utilizada como base para análise e discussão deste trabalho foi aplicada numa escola pública, estadual, localizada no município de São Francisco do Sul, Santa Catarina, com três turmas da 2ª série do Ensino Médio, totalizando aproximadamente 60 alunos, com idade entre 15 a 17 anos. As atividades foram desenvolvidas na disciplina de Química, perfazendo um total de sete aulas de 45 minutos cada. Em todas as atividades propostas os alunos trabalharam em equipes de dois a cinco alunos.

Para a coleta dos dados foi utilizado como ferramenta, um diário de bordo, onde o pesquisador apontou as suas observações durante o desenvolvimento da sequência



de ensino, e que serviu de base para a análise dos dados, além das produções dos alunos, tanto escrita quanto oral.

A análise dos dados será realizada de acordo com a identificação de conteúdos procedimentais trabalhados com os alunos durante o desenvolvimento da sequência de ensino proposta. Os conteúdos procedimentais serão identificados e classificados de acordo com sua categoria, em dois agrupamentos, nas duas primeiras aulas e nas três últimas. Para isso, será utilizado a classificação dos procedimentos proposto por Pozo e Postigo (1994) apud Pozo e Crespo (2009), já detalhadas no Quadro 1, as quais são: 1) aquisição da informação; 2) interpretação da informação; 3) análise da informação e realização de inferências; 4) compreensão e organização conceitual da informação e 5) comunicação da informação.

Cabe ressaltar que a análise dos resultados não levará em conta o rendimento dos alunos nas atividades, mas sim o que a atividade proporcionou quanto ao desenvolvimento de conteúdos procedimentais.

Análise e discussão dos resultados

Antes de apresentar a descrição e análise mais detalhada de cada aula, primeiramente no Quadro 2 é apresentado a descrição de forma resumida de cada encontro. A análise dos resultados se dará em duas etapas, a primeira será referente as duas primeiras aulas e a segunda referente as cinco últimas.

Etapa	Aula	Descrição
1	1	Problematização inicial: apresentação de um vídeo sobre escassez da água e apresentação da situação-problema inicial.
	2	Discussão: Discussão das ideias iniciais apresentadas.
2	3	Problematização central: apresentação de um vídeo sobre um dessalinizador solar implantado no semi-árido brasileiro e a apresentação da situação-problema central.



	4	Discussão: Discussão das propostas apresentadas.
	5	Sistematização do conhecimento: Apresentação e discussão dos conceitos envolvidos na construção e no funcionamento de um dessalinizador solar.
	6	Aplicação do conhecimento: construção do projeto do dessalinizador solar numa maquete.
	7	Apresentação de seminários: apresentação dos resultados através de um seminário pelas equipes.

Quadro 2: resumo das aulas da sequência de ensino. Fonte: dos autores, 2019.

Na primeira aula, após a apresentação de um vídeo sobre a escassez de água no Brasil (POR...2015), foi apresentado aos alunos a situação-problema inicial, descrita a seguir:

“Diante da escassez da água potável e da abundante disponibilidade de água salgada em nosso planeta, proponha (esquematize) uma alternativa para purificação de água (salgada e salobra) como uma possível solução sustentável para o problema em questão.”

Os alunos se organizaram em equipes, e no final da aula entregaram ao professor o registro de suas propostas. Nesta atividade foi liberado o uso da internet para aqueles que gostariam de pesquisar mais a respeito. Nesta aula, os alunos se mostraram bastante interessados no assunto, houve o surgimento de várias ideias e muitos ficaram curiosos para saber se teriam que implantar suas ideias.

Na segunda aula, de posse dos registros das propostas apresentadas pelos alunos (Figura 2), foi aberto um momento para a discussão das ideias registradas, questionando-os sobre diversos aspectos de suas propostas, como fonte de energia, materiais utilizados, viabilidade e principalmente a sustentabilidade das propostas.



Todo esse movimento havia como finalidade em direcioná-los para o objetivo da ação de ensino, em que consistia na construção um dessalinizador solar.

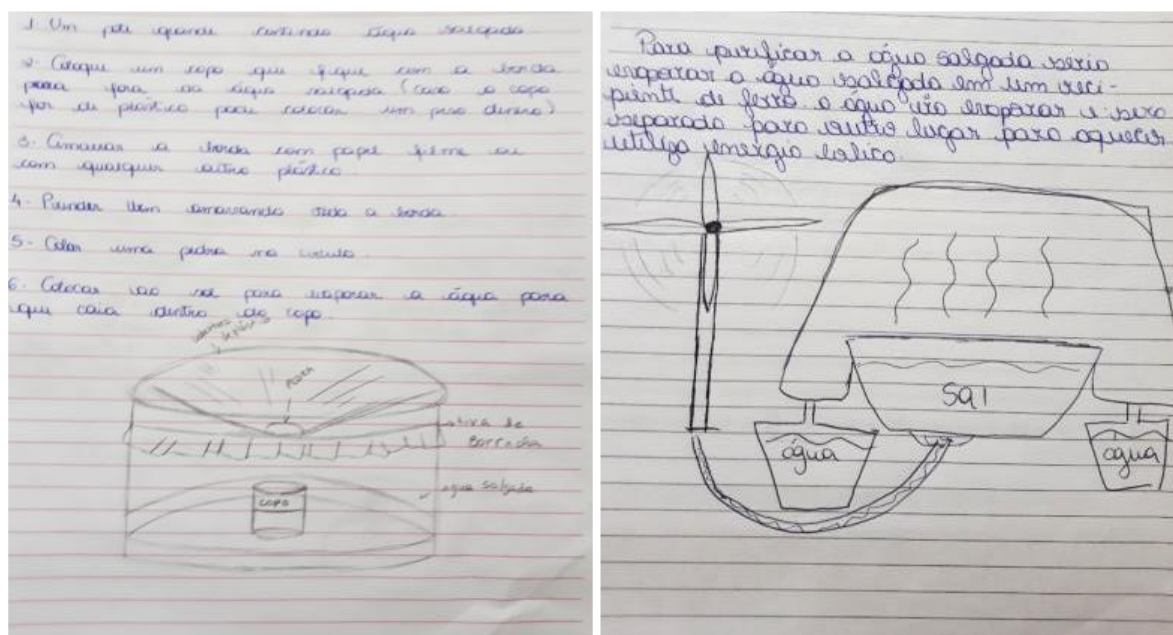


Figura 2: Propostas de dessalinização da água apresentada pelos alunos. Fonte: acervo dos autores, 2019.

Ao analisar a presença de conteúdos procedimentais nestas duas primeiras aulas, nota-se a presença de procedimentos enquadrados de quatro categorias de acordo com Pozo e Postigo (1994) apud Pozo e Crespo (2009), conforme disposto no quadro 3.

Categorias	Conteúdos procedimentais
1. Aquisição da informação	Buscar e selecionar informações a respeito da construção de um aparato para remoção de sal da água.
2. Interpretação da informação	Traduzir e verificar se as informações encontradas condiziam com o que era pedido na situação-problema



4. Compreensão e organização conceitual da informação	compreender as técnicas e os conhecimentos que foram encontrados, relacionar com o que lhes foram solicitados e organizar os conhecimentos e as informações obtidas.
5. Comunicação da informação	expressar-se tanto na forma escrita quanto na formal oral

Quadro 3: Resumo dos conteúdos procedimentais analisados nas duas primeiras aulas.
Fonte: dos autores, 2019.

Inicialmente diante da situação-problema inicial, os alunos precisaram **buscar** e **selecionar** informações a respeito de como construir um aparato que retirasse o sal da água e que também fosse sustentável, procedimentos que podem ser classificados como *aquisição de informação*. De posse destas informações os alunos precisaram **traduzi-las**, ou seja, **verificar** se elas condiziam com a proposta que lhes foram solicitados, procedimentos que podem ser classificados como *interpretação da informação*.

Diante das informações já selecionadas e traduzidas, os alunos precisaram **compreender** as técnicas e os conhecimentos que encontraram em suas pesquisas e **estabelecer** relações com o que lhes foram solicitados, além disso, precisaram **organizar**, **esquematizar** e **descrever** os conhecimentos e as informações obtidas, procedimentos estes que podem ser classificados como *compreensão e organização conceitual da informação*. Por fim, os alunos precisaram **expressar-se** tanto na forma escrita (esquematização e descrição da proposta elaborada), quanto oralmente no momento reservada para a discussão das propostas, procedimento classificado como *comunicação da informação*.

A terceira aula, iniciou-se com a apresentação de um vídeo (TECNOLOGIA...,2017) que tratava sobre a utilização de dessalinizadores solares para dessalinização de águas salobras, implantado em algumas comunidades com acesso muito reduzido à água potável, localizadas no semi-árido paraibano. Em seguida, foi discutido algumas informações importantes registradas no vídeo e em sequência foi apresentado aos alunos a situação-problema central:



“Desenvolva um projeto (esquematize) para a construção de um dessalinizador solar que produz água suficiente para satisfazer as necessidades (para beber e cozinhar) de uma família de quatro pessoas. Não se esqueça das variáveis que devem ser levadas em conta para o desenvolvimento do projeto, como: materiais do dessalinizador, inclinação, posição geográfica entre outras, além de justificá-las (como por exemplo, explicando como ocorre a purificação da água)”.

Diante da pequena produção que a maioria das equipes apresentaram em relação a proposta da aula anterior, a quarta aula, momento que seria utilizado para realizar uma discussão das ideias apresentadas, acabou sendo reservada para que os alunos pesquisassem, tirassem dúvidas e esboçassem seus projetos. No entanto, nesta aula foi possível notar que uma minoria dos alunos realmente estava preocupada em discutir suas ideias. Assim, mesmo que diante da possibilidade da execução de procedimentos, os alunos não demonstraram-se interessados a executá-los.

Na quinta aula, com o objetivo de apresentar os conteúdos conceituais envolvidos na construção de um dessalinizador, foi realizada uma aula expositiva e dialogada, baseada nas informações contidas no trabalho de dissertação de Cruz (2012), em que apresenta todas as variáveis que devem ser levadas em conta na construção de um dessalinizador solar. Por último, foi proposto aos alunos a adequação do projeto que haviam criado, levando agora em consideração os conhecimentos adquiridos nesta aula, e transpondo-os para uma maquete, utilizando uma caixa de papelão para a construção da estrutura do dessalinizador, e o plástico filme para a construção da cobertura.

A sexta aula foi reservada para o desenvolvimento do projeto, dos cálculos e orientação para as possíveis dúvidas que surgiram na hora da montagem da maquete. Na sétima e última aula, os alunos realizaram a apresentação de seus dessalinizadores solares, na forma de um seminário, em que três aspectos foram



avaliados, as medidas estruturais do dessalinizador, principalmente o grau de inclinação da cobertura, o cálculo de produção média de água, que o projeto se porventura fosse aplicado, iria produzir, além da explicação, utilizando os conhecimentos científicos, de como ocorre o funcionamento de um dessalinizador solar. Na Figura 3 pode-se observar algumas maquetes apresentadas pelos alunos.



Figura 3: Maquete de um dessalinizador solar apresentado pelos alunos. Fonte: acervo dos autores, 2019.

Ao analisar a presença de conteúdos procedimentais nas últimas cinco aulas, nota-se a presença de procedimentos enquadrados nas cinco categorias de acordo com Pozo e Postigo (1994) apud Pozo e Crespo (2009), conforme disposto no quadro 4.

1. Aquisição da informação	Buscar e selecionar informações a respeito de como construir um dessalinizador solar
2. Interpretação da informação	Interpretar as informações encontradas
3. Análise da informação e realização de inferências	Analisar e comparar as informações obtidas com as que eram necessárias para a construção do dessalinizador solar
4. Compreensão e organização conceitual da informação	Compreender as técnicas de dessalinização da água, estabelecer relações, organizar , esquematizar e descrever os conhecimentos



	necessários para a construção do dessalinizador solar
5. Comunicação da informação	Comunicar e expressar na forma escrita na forma oral e na construção de uma maquete de um dessalinizador solar.

Quadro 4: Resumo dos conteúdos procedimentais analisados nas cinco últimas aulas. Fonte: dos autores, 2019.

Diante da proposta da construção de um dessalinizador solar na forma de uma maquete, os alunos tiveram que **buscar** e **selecionar** informações a respeito de como construir um dessalinizador solar, além de **observar** as informações que lhes foram passados na aula expositiva e dialogada. Em seguida, diante das informações encontradas os alunos precisaram **interpretá-las**, pois as informações que tinham eram relativas a dessalinizadores reais e aplicadas em outros contextos. Buscando classificar esses procedimentos eles podem ser enquadrados nas categorias *aquisição de informação* e *a interpretação da informação*.

Diante das informações obtidas, os alunos precisaram **analisá-las** e **compará-las** com as necessidades que tinham para a construção do dessalinizador, pois há diversos projetos de diferentes dimensões disponíveis na literatura, procedimentos classificados como *análise da informação e realização de inferências*. Além disso, precisaram **compreender** as técnicas e os conhecimentos que encontraram em suas pesquisas, além do que lhes foram passados através da aula expositiva e dialogada e **estabelecer** relações com os lhes foram propostos, procedimentos que podem ser classificados como *compreensão e organização conceitual da informação*.

Ademais, precisaram **organizar**, **esquematizar** e **descrever** os conhecimentos e as informações obtidas, como por exemplo a posição geográfica, o grau de inclinação, a produção de água, dentre outros conhecimentos, procedimentos que podem ser classificados como *compreensão e organização conceitual da informação*.

Em suma, os alunos precisaram **comunicar-se** tanto na forma escrita, através da demonstração dos cálculos utilizados para a construção do dessalinizador, como da produção água, quanto oralmente diante da apresentação de como ocorre o funcionamento de um dessalinizador solar. Além de se comunicarem mediante a

exposição de uma maquete, conteúdos procedimentais podem ser classificados como procedimentos que buscam a *comunicação da informação*.

Considerações finais

Diante da análise dos resultados pode-se concluir que a construção deste dessalinizador solar, mesma que na forma de uma maquete, além de possibilidade de trabalhar diversos conteúdos conceituais e podendo abranger diversas áreas do conhecimento, apresentou-se como uma rica ferramenta de ensino para a exploração de conteúdos procedimentais.

Destaca-se também, que esta atividade realmente provocou uma desestabilização na forma de os alunos como são acostumados a trabalhar em sala de aula, pois eles precisaram buscar, organizar, inferir e aplicar informações e conhecimentos de diversas áreas para resolver um problema. Assim, pode-se dizer que esta atividade foi ao encontro do que Pozo e Crespo (2009) apontam, em que o Ensino de Ciências precisa adotar como objetivo o ensino de como fazer Ciência, ou seja, ensinar procedimentos para a aprendizagem de Ciências.

Referências

AMARAL, Alessandra Meireles et al. Dessalinizador solar portátil: um artefato transdisciplinar. **Revista Conhecimento Online**, v. 1, p. 88-110, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BUROS, O. K.; COX, R. B.; DUNAGAN, D. **The USAID desalination manual**. CH2M Hill International, 1980.

COLL, C. Introdução. In: COLL, C.; et al. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.



COLL, C.; VALLS, E. A aprendizagem e o ensino de procedimentos. In: COLL, C.; et al. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

COSTA, C. G. **Destilação Solar: aplicação no tratamento de efluentes líquidos de laboratórios**. Dissertação (Mestrado em Química), Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

CRUZ, C. E. M. **Dessalinização da água do mar através da energia solar - caso de estudo: Salamansa - Cabo Verde**. 2012. 115 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade do Algarve, Faro. 2012.

MINAYO, M. C. S. Ciência Técnica e Arte: Desafio da Pesquisa Social. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Editora Vozes, 21 ed., 2002.

POR que falta água no Brasil?. 2015. (3 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DxvHMiINM_Q>. Acesso em: 27 abr. 2019.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 5 ed., 2009.

TECNOLOGIA Social Dessalinizador Solar. 2017. (5 min.), son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=r__2c8ZvT0o>. Acesso em: 27 abr. 2019.
Pular uma linha entre cada referência.