

AVALIAÇÃO DO MÉTODO *JIGSAW* DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA QUANTO AO SEU POTENCIAL EM TRABALHAR ASPECTOS CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE/ PENSAMENTO CRÍTICO

EVALUATION OF THE *JIGSAW* METHOD OF COOPERATIVE LEARNING AS TO ITS POTENTIAL IN WORKING ASPECTS SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY/ CRITICAL THINKING

EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE *JIGSAW* DE APRENDIZAJE COOPERATIVO EN CUANTO A SU POTENCIAL EN ASPECTOS DE TRABAJO CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD/ PENSAMIENTO CRÍTICO

Thaís Andressa Lopes de Oliveira*
thais_arievilo@hotmail.com

Marcelo Pimentel da Silveira*
martzelops@gmail.com

* Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR – Brasil

Resumo

Neste trabalho, avaliou-se o Método *Jigsaw* de Aprendizagem Cooperativa, quanto ao seu potencial em trabalhar aspectos CTS/pensamento crítico (PC), com base nos critérios apresentados por Vieira e Tenreiro-Vieira (2011) para a construção de atividades didáticas. A análise revelou que o método possibilita o trabalho com temas de relevância social; permite o planejamento das atividades a partir dos questionamentos e curiosidades dos alunos; possibilita o pluralismo metodológico, com estratégias que envolvam a resolução de problemas, questionamentos, debates, pesquisas, experimentação investigativa, dentre outras; além de oportunizar aos alunos recorrerem às capacidades e disposições do PC, por meio de discussões e momentos de reflexão sobre o tema em estudo.

Palavras Chave: Pensamento Crítico. Planejamento. Trabalho em grupo.

Abstract

In this work, the *Jigsaw* Method of Cooperative Learning was evaluated, regarding its potential to work on CTS / critical thinking (PC) aspects, based on the criteria presented by Vieira and Tenreiro-Vieira (2011) for the construction of didactic activities. The analysis revealed that the method allows working with topics of social relevance; allows the planning of activities based on students' questions and curiosities; enables methodological pluralism, with strategies that involve problem solving, questioning, debates, research, investigative experimentation, among others; in addition to providing opportunities for students to use the capacities and dispositions of the CP, through discussions and moments of reflection on the topic under study.

Keywords: Critical Thinking. Planning. Group work.

Resumen

En este trabajo, se evaluó el Método *Jigsaw* de Aprendizaje Cooperativo, con respecto a su potencial para trabajar en aspectos de CTS / pensamiento crítico (PC), basado en los criterios presentados por Vieira y Tenreiro-Vieira (2011) para la construcción de actividades didácticas. El análisis reveló que el método permite trabajar con temas de relevancia social; permite la planificación de actividades basadas en las preguntas y curiosidades de los estudiantes; permite el pluralismo metodológico, con estrategias que involucran resolución de problemas, preguntas, debates, investigación, experimentación

investigativa, entre otros; Además de proporcionar oportunidades para que los estudiantes utilicen las capacidades y disposiciones del PC, a través de discusiones y momentos de reflexión sobre el tema en estudio.

Palabras clave: Pensamiento Crítico. Planificación. Trabajo en grupo.

INTRODUÇÃO

Com as mudanças na sociedade, oriundas dos avanços da Ciência e da Tecnologia nas últimas décadas, a educação também vem passando por transformações. Muito além de uma educação bancária, baseada na transmissão, memorização e avaliação de conhecimentos (FREIRE, 1994), o ensino que se pretende alcançar pauta-se na formação de indivíduos capazes de analisar, avaliar e intervir na realidade em que estão inseridos.

Desse modo, o ensino Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) surge no contexto educativo como uma forma de abordagem que visa possibilitar aos indivíduos estabelecer relações entre conhecimentos científicos e tecnológicos e questões de cunho social, ambiental, político, econômico e ético, a partir do estudo de temas socialmente relevantes. Trata-se, portanto, de uma educação voltada para a formação de cidadãos capazes de tomar decisões e participar ativamente de debates sobre estes temas (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Nessa perspectiva, além de possuir conhecimentos sobre Ciência e Tecnologia e suas relações com a sociedade, Vieira e Tenreiro-Vieira (2011, p. 418) sinalizam a necessidade de que os indivíduos saibam “[...] pensar e agir criticamente sobre questões de âmbito científico-tecnológico”. Ou seja, mais do que possuir um conhecimento, o indivíduo precisa ser capaz de utilizá-lo em sua vida cotidiana, para questionar, investigar, analisar, argumentar, fazer comparações e inferências e tecer conclusões.

Frente a esse contexto, o ensino numa perspectiva CTS deve possibilitar o estudo dos fundamentos científicos e tecnológicos envolvidos em processos produtivos, de modo a desmistificar a prática de se trabalhar os aspectos CTS como exemplos isolados da aplicação de algum conteúdo (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Assim, preza-se pelo desenvolvimento da autonomia intelectual dos indivíduos, e a construção de uma visão globalizada acerca do seu contexto social.

Nesse sentido, considerando que o enfoque CTS/Pensamento Crítico (PC):

[...] proporciona aprendizagens de interesse para os alunos, centradas em temas de relevância social, que englobam a Ciência e a Tecnologia; envolve os alunos na procura de informação aplicável na resolução de problemas reais e promove uma melhor

preparação dos alunos para resolverem os problemas que possam surgir no dia-a-dia (MAGALHÃES; TENREIRO-VIEIRA, 2006, p. 102).

O presente artigo buscou avaliar se o Método *Jigsaw* de Aprendizagem Cooperativa, enquanto estruturador de uma sequência didática (SD) sobre o tema Petróleo, atende aos critérios estabelecidos por Vieira e Tenreiro-Vieira (2011) para a construção de atividades didáticas orientadas para o CTS/PC.

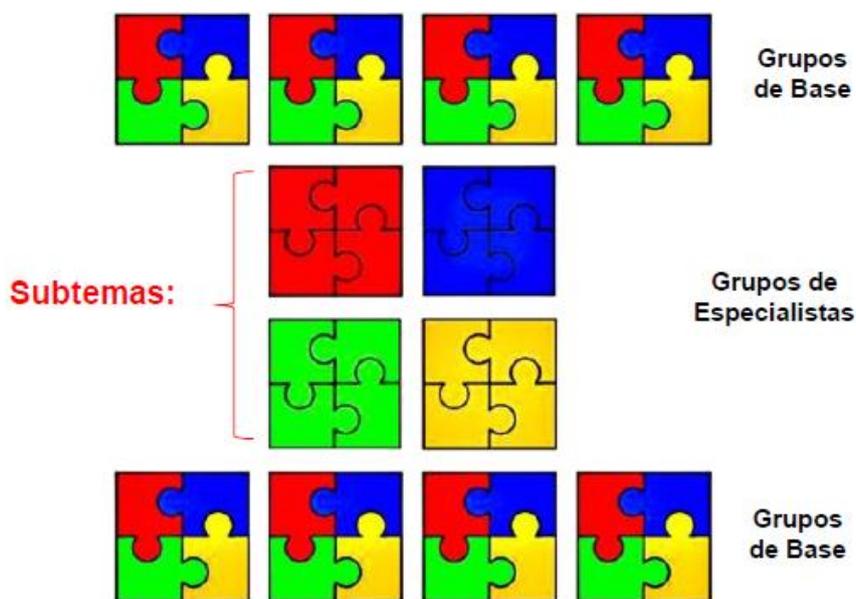
MÉTODO *JIGSAW* DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA

O trabalho em grupo é uma das estratégias de ensino mais presentes nos ambientes educativos. Ainda que proporcione o convívio entre diferentes sujeitos, na maior parte das vezes ele se resume a práticas tradicionais, pautadas na memorização e execução de tarefas de cunho exclusivamente procedimental.

Em vias de romper com esse cenário, a Aprendizagem Cooperativa (AC), enquanto método de trabalho em grupo, se mostra promissora, tendo em vista o estabelecimento de regras de convivência e um objetivo comum aos grupos, de modo que para alcançá-lo todos precisam cooperar uns com os outros (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 1998; OLIVEIRA, 2010).

Nesse sentido, o Método *Jigsaw* de Aprendizagem Cooperativa é conhecido por seu potencial em promover o trabalho em grupo e a interdependência entre os educandos, à medida que se “[...] baseia na motivação criada pela cooperação dentro dos pequenos grupos de alunos” (OLIVEIRA, 2015, p. 38), e na atribuição de funções a cada sujeito participante.

O Método *Jigsaw*, também conhecido como quebra-cabeças, é estruturado em três etapas (Figura 1). Na primeira etapa, os alunos são divididos em Grupos de Base, onde serão convidados a estudar uma problemática e a propor soluções com base em seus conhecimentos prévios. Na segunda etapa, o material discutido inicialmente é dividido em subtemas, proporcional em número a quantidade de membros dos grupos de base, de forma que cada membro estude um dos subtemas, formando-se assim os Grupos de Especialistas. Ao término desses estudos, os membros retornam aos seus respectivos Grupos de Base e socializam os conhecimentos construídos nos Grupos de Especialistas, ensinando e aprendendo com as vivências compartilhadas com e pelos colegas. Desse modo, os diferentes conhecimentos adquiridos nos Grupos de Especialistas unem-se como peças de um quebra-cabeças, a fim de possibilitar a compreensão da problemática inicial (OLIVEIRA, 2015).

Figura 1 – Esquema do Método *Jigsaw*

Fonte: Adaptado de Oliveira (2015).

Por possibilitar o trabalho com temas amplos ou complexos, o Método *Jigsaw* tem figurado em alguns trabalhos da área de ensino de Ciências/Química (FATARELI *et al.*, 2010; OLIVEIRA, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2016; ROCHA *et al.*, 2015; OLIVEIRA, 2018). Em Fatareli *et al.* (2010), os autores desenvolveram uma SD sobre o tema Cinética Química. Assim, almejando trabalhar os fatores que influenciam a velocidade das reações, escolheu-se o Método *Jigsaw* como norteador da proposta, de modo que cada fator correspondesse ao subtema de um Grupo de Especialistas. Resumidamente, os autores destacam que a utilização do Método *Jigsaw* possibilitou o trabalho com grandes demandas de conteúdo, aumentando o interesse dos educandos pela aula.

Oliveira (2015), inspirado pelos trabalhos de Johnson, Johnson e Smith (1998) e Fatereli *et al.* (2010), desenvolveu uma sequência de atividades sob o tema “Chocoquímica”. Nesse trabalho o autor buscou investigar se a aprendizagem cooperativa poderia contribuir para o processo formativo de bolsistas de um subprojeto Pibid de Química. Segundo o autor, o método possibilitou aos bolsistas mudar sua percepção sobre trabalho em grupo e a incorporação dos aspectos teóricos do método à sua prática docente.

Frente aos resultados positivos de seu estudo, no âmbito desse mesmo subprojeto foi desenvolvida, anos depois, uma SD sobre o tema Petróleo, estruturada no Método *Jigsaw*, e que foi

objeto de estudo em alguns trabalhos por ter sido planejada com base nas perguntas dos educandos sobre Petróleo, conforme descrito em Oliveira *et al.* (2016) e Oliveira (2018). Por seu ineditismo e por possuir uma vasta gama de estratégias de ensino associadas, neste artigo tomaremos essa SD como objeto de investigação sob a ótica de um novo referencial, conforme procedimento descrito a seguir.

PERCURSO METODOLÓGICO

Este artigo possui natureza qualitativa e advém das reflexões oriundas de um estudo mais amplo, conduzido por um grupo de pesquisadores em ensino de Química de uma universidade paranaense. Neste trabalho busca-se avaliar se o Método *Jigsaw*, utilizado como estruturador de uma SD sobre o tema Petróleo, se enquadra nos critérios para o desenvolvimento de atividades orientadas ao CTS/PC, estabelecidos por Vieira e Tenreiro-Vieira (2011).

A SD foi estruturada em três etapas, conforme previsto no Método *Jigsaw*: Problematização Inicial nos Grupos de Base; Estudos específicos sobre os subtemas relacionados ao Petróleo nos Grupos de Especialistas e; Volta aos Grupos de Base para reavaliar as respostas fornecidas nas atividades de problematização.

Tendo em vista as características apresentadas pelo Método *Jigsaw*, e considerando que uma das vertentes de investigação do grupo de pesquisa relaciona-se a abordagem CTS e o Pensamento Crítico, surgiu o interesse em investigar se a estrutura da SD, assim como as atividades e estratégias escolhidas para seu desenvolvimento poderiam apresentar potencial para desenvolver capacidades de PC nos educandos, à medida que foram adotadas diversas estratégias de ensino como o trabalho e discussão em pequenos grupos, o questionamento, a resolução de problemas, as simulações de realidade, por meio do estudo de incidentes controversos, além da exposição (VIEIRA; VIEIRA, 2005).

Desse modo, a fim de comprovar ou refutar tal hipótese, o presente estudo está centrado na avaliação da SD, em especial do Método *Jigsaw*, quanto ao seu potencial em trabalhar aspectos CTS/PC de acordo com os pressupostos estabelecidos por Vieira e Tenreiro-Vieira (2011), a saber:

- i) serem potencialmente do interesse dos alunos e socialmente relevantes; ii) permitirem focar as interações Ciência-Tecnologia-Sociedade sempre que tal ajude os alunos a compreender o mundo na sua complexidade e sua globalidade; iii) permitir apelar ao pluralismo metodológico e iv) viabilizar ou contextualizar a aprendizagem por meio da abordagem de situações-problema, na resolução das quais os alunos sentem necessidade de reconstruir conhecimento e usar, eficazmente, capacidades de pensamento e atitudes (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2011, p. 422).

Portanto, a análise do Método *Jigsaw* foi realizada levando-se em consideração cada um dos critérios propostos pelos autores, sendo realizada a partir da leitura do material que constituiu a SD sobre Petróleo, a fim de identificar as diferentes estratégias e atividades que a compõem, bem como a presença de elementos que possam se constituir indicadores de que o Método *Jigsaw* pode se enquadrar como possuindo potencial para trabalhar aspectos CTS/PC.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme procedimento descrito anteriormente, fez-se a leitura e organização das estratégias e atividades que compõem a SD analisada. Desse modo, procedeu-se à análise conforme os critérios de seleção de temas CTS estabelecidos por Vieira e Tenreiro-Vieira (2011):

i) serem potencialmente do interesse dos alunos e socialmente relevantes

No primeiro critério apontado por Vieira e Tenreiro-Vieira (2011), considera-se que o tema selecionado para uma atividade deve proporcionar o trabalho com questões relacionadas à Ciência e a Tecnologia; possuir importância a nível local e/ou global; e despertar o interesse e a curiosidade dos educandos. Nesse sentido, o Petróleo configura-se num tema de relevância sociocientífica, à medida que seu ciclo produtivo tem implicações nas mais diversas áreas da sociedade: econômica, política, cultural, ética e ambiental.

Considerando a complexidade do tema e a possibilidade de se trabalhar a partir dele uma vasta gama de conceitos, uma característica interessante dessa SD é que, para a definição dos conteúdos e estratégias que iriam nortear o planejamento, optou-se pela adoção de uma pedagogia da pergunta (FREIRE; FAUNDEZ, 1998), na qual foi solicitado aos educandos que manifestassem em forma de perguntas suas curiosidades e dúvidas sobre o Petróleo (OLIVEIRA *et al.*, 2016; OLIVEIRA, 2018).

Desse modo, a partir da leitura e análise das perguntas feitas por esses educandos, foi possível perceber a emergência de diferentes focos de interesse, permitindo que o conjunto de perguntas norteara o processo de planejamento da SD, da escolha do Método *Jigsaw* como estruturador, até a definição das estratégias de ensino e atividades.

Nesse contexto, o Petróleo se mostrou, não somente um tema socialmente relevante, mas, um tema gerador das atividades, tendo em vista que as perguntas dos educandos e os focos de interesse emergentes delas, revelaram que eles se interessavam verdadeiramente pelo tema e tinham preocupações reais quanto aos seus impactos na sociedade (como em questionamentos relacionadas à greve dos caminhoneiros; a elevação no preço dos combustíveis derivados de petróleo; os escândalos de corrupção envolvendo a empresa Petróleo do Brasil - Petrobrás, dentre outros) e, também no meio ambiente (em questionamentos sobre os processos de extração, transporte, refino e distribuição de subprodutos do petróleo) (OLIVEIRA, 2018).

O desenvolvimento da SD, por meio da adoção do Método *Jigsaw*, buscou fornecer subsídios aos educandos para que, durante a realização das diferentes atividades, fossem capazes de ressignificar e (re)construir respostas aos seus próprios questionamentos. Assim, o tema Petróleo demonstrou ser relevante socialmente e potencialmente do interesse dos educandos, à medida que o processo de planejamento didático que se seguiu buscou atender aquilo que eles gostariam de saber sobre o tema.

ii) permitirem focar as interações Ciência-Tecnologia-Sociedade sempre que tal ajude os alunos a compreender o mundo na sua complexidade e sua globalidade

O segundo critério apontado por Vieira e Tenreiro-Vieira (2011), corresponde à possibilidade de um tema proporcionar aos educandos compreender questões Ciência-Tecnologia-Sociedade relacionadas a ele. Nesse sentido, a SD em análise foi estruturada com base no Método *Jigsaw* por sua possibilidade em trabalhar “[...] tantos subtemas quantos sejam necessários para a compreensão do tema em estudo, assim como explorar diferentes estratégias de ensino dentro da configuração de trabalho em grupo proposta” (OLIVEIRA, 2018, p. 73).

Desse modo, a partir do levantamento das perguntas dos educandos e a identificação de seus focos de interesse a respeito do Petróleo, se chegou a seis subtemas: História do Petróleo; Indústria Petroquímica; Impactos Ambientais; Aspectos Sociais, Políticos e Econômicos; Refino e; Propriedades Químicas. Assim, cada um desses subtemas se configurou em um Grupo de Especialistas, dentro do Método *Jigsaw*, de modo que os educandos pudessem estudar diferentes nuances do tema, nas diferentes esferas da sociedade.

Nos Grupos de Especialistas foi possível trabalhar junto aos educandos as contradições presentes no tema, e debater situações cotidianas em que os subprodutos do Petróleo estão presentes direta ou

indiretamente. Assim, foi feito o estudo do percurso histórico da descoberta do Petróleo no Brasil e os desafios políticos e econômicos para a construção da primeira refinaria, por meio da leitura de textos jornalísticos da época, de escritos sobre os esforços de Monteiro Lobato na identificação de petróleo no país, e o movimento “O Petróleo é Nosso!”, conduzido por Getúlio Vargas (nos grupos História do Petróleo, Indústria Petroquímica e Aspectos Sociais, Políticos e Econômicos); também fez-se o estudo das características dos solos com petróleo, as condições de formação do petróleo na natureza, os tipos de petróleo e a tecnologia envolvida na extração *onshore* e *offshore* (nos grupos História, Indústria Petroquímica, Impactos Ambientais e Refino).

As relações social, cultural e econômica da sociedade com os subprodutos do petróleo, bem como o processo de refino e distribuição dos subprodutos nos diferentes segmentos da indústria foram estudados nos grupos de Indústria Petroquímica, Aspectos Sociais, Políticos e Econômicos, Refino e Propriedades Químicas. Além desses assuntos, outros estiveram presentes nas discussões e atividades desenvolvidas em cada Grupo de Especialistas, de modo a enfatizar as relações científicas, tecnológicas, sociais e ambientais presentes em cada segmento do processo produtivo do petróleo, da sua extração ao descarte dos produtos feitos a partir de seus derivados.

Nesse contexto, pela diversidade de discussões propostas ao longo da SD e a possibilidade dos educandos transitarem pelas especificidades do tema, considera-se que o tema Petróleo, ao ser trabalhado a partir do Método *Jigsaw*, permite focar as interações Ciência-Tecnologia-Sociedade presentes, possibilitando aos educandos construir subsídios para compreender melhor o mundo.

iii) permitir apelar ao pluralismo metodológico

De acordo com Freire (1994) e Vieira e Tenreiro-Vieira (2011), um ensino que visa o desenvolvimento da criticidade nos educandos não é compatível com estratégias de ensino e aprendizagem baseadas na transmissão e recepção de conteúdos. Por esse motivo, ao adotar o Método *Jigsaw* como estruturador da SD, e construindo o planejamento a partir dos interesses dos educandos, buscou-se romper com práticas ditas tradicionais, nas quais impera uma pedagogia da resposta, em que se trabalharia uma gama diversa de conteúdos químicos num modelo bancário de educação (FREIRE, 1994; OLIVEIRA, 2018).

Assim, ao longo das três etapas que constituem o Método *Jigsaw* foram adotadas estratégias e atividades que exigissem a mobilização de saberes, atitudes, habilidades e capacidades de pensamento

crítico para a construção de conhecimentos, a resolução de problemas e a reflexão sobre o tema em estudo. O Quadro 1 apresenta uma síntese das atividades e estratégias que constituíram a SD, ao longo das três etapas do Método *Jigsaw*.

Quadro 1: Síntese das etapas do Método *Jigsaw* que constituíram a SD sobre Petróleo

Etapas		Atividades/Estratégias
Grupos de Base (Problematização)		Questão Inicial Mitos e Verdades Dinâmica da Caixinha
Grupos de Especialistas	História do Petróleo	Leitura de Textos; Vídeos; Experimentação; Construção de um simulador de extração de petróleo.
	Indústria Petroquímica	Leitura de Textos; Vídeos; Debates; Simuladores virtuais.
	Impactos Ambientais	Debates; Vídeos; Experimentos; Proposição de meios alternativos para limpar o petróleo no mar.
	Aspectos Sociais, Políticos e Econômicos	Leitura de Textos e infográficos; Discussão e debate; Vídeos; Leitura e discussão sobre notícias de jornais.
	Refino	Leitura de Texto; Estudos teóricos sobre métodos de separação; Experimento sobre destilação simples e fracionada; Análise de rótulos.
	Propriedades Químicas	Leitura de textos e reportagens de jornal; Experimento sobre polaridade e separação de misturas; Resolução de problemas.
Grupos de Base		Mitos e Verdades Dinâmica da Caixinha

Fonte: Adaptado de Oliveira (2018).

Como ilustrado no Quadro 1, a SD foi construída a partir de diversas atividades e estratégias de ensino e aprendizagem, que foram desde a leitura de textos à construção de um simulador de extração de petróleo. Assim, as diferentes atividades tiveram a intencionalidade de proporcionar aos educandos olhar o tema de variados pontos de vista, de modo que avaliassem as proposições iniciais que compunham a problematização da SD, relacionando aos aspectos Ciência-Tecnologia-Sociedade presentes no tema.

De forma geral, a SD foi planejada de modo que diferentes habilidades e capacidades fossem exigidas dos educandos durante o processo de construção de seu conhecimento. Para tal, considerando a afirmação de Vieira e Vieira (2005, p. 126) de que “[...] o questionamento é uma estratégia multifacetada, complexa e que pode servir a várias finalidades educativas”, permeando todo o processo, o questionamento foi uma das estratégias de ensino mais utilizadas ao longo da SD, tendo em vista que

esteve presente em todos os momentos: do planejamento à avaliação, perpassando pela problematização inicial nos Grupos de Base e as discussões dentro dos Grupos de Especialistas.

As leituras dos textos, análise de vídeos e reportagens foram importantes estratégias para iniciar o diálogo em sala de aula, levantar hipóteses, identificar problemas e mensurar possíveis soluções. Ainda com os vídeos e o estudo dos processos de identificação do petróleo na natureza, de extração, transporte, refino e destinação dos subprodutos dentro da indústria, os educandos puderam estabelecer relações entre os aspectos científicos, tecnológicos, econômicos, políticos e socioambientais envolvidos na produção de derivados do petróleo. Nesse processo não só os momentos de discussões foram importantes, mas os debates que os permearam acerca dos prós e contras da utilização do petróleo e seus derivados.

A pluralidade de atividades e estratégias adotadas (como o questionamento, o trabalho e discussão em pequenos grupos, a resolução de problemas, e as simulações de realidade, por meio do estudo de incidentes controversos) possibilitou transcender a mera exposição de nomenclaturas, e estudo de fórmulas químicas e estruturais que caracteriza o ensino de química orgânica tradicional, à medida que permitiu aos educandos construir saberes, e exigiu deles a tomada de decisão e a incorporação de atitudes e valores ao tema em estudo.

Desse modo, a diversidade de estratégias que compuseram a SD demonstra indicativos de possibilitar aos educandos compreender como ocorrem os processos científico-tecnológicos envolvendo o Petróleo, e como se estabelecem as relações entre esses processos, a sociedade e o meio ambiente.

iv) viabilizar ou contextualizar a aprendizagem por meio da abordagem de situações-problema, na resolução das quais os alunos sentem necessidade de reconstruir conhecimento e usar, eficazmente, capacidades de pensamento e atitudes

O quarto e último critério relaciona-se a potencialidade de um tema em proporcionar a sua análise por meio de situações-problema, de modo que os educandos reconheçam a necessidade de construir novos conhecimentos e apelem a capacidades de pensamento para resolvê-los. Nesse contexto, considerando a pluralidade de estratégias e atividades presentes na SD, os educandos se viram diante de diversas situações em que necessitaram mobilizar capacidades de pensamento.

A atividade dos Mitos e Verdades, por exemplo, foi construída com base nas perguntas dos educandos (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Trata-se de uma atividade composta por um quadro com 15

proposições afirmativas sobre o Petróleo, como, por exemplo, “O petróleo do mundo vai acabar”, “O pré-sal é um tipo de petróleo”, “Etanol, gasolina, diesel e biodiesel são exemplos de combustíveis fósseis”, “Os postos de gasolina são responsáveis pelo aumento no preço dos combustíveis”, dentre outras. Tais proposições deveriam ser classificadas como sendo ‘Mito’ ou ‘Verdade’, de acordo com os conhecimentos prévios que os educandos possuíam. Assim, ao longo das atividades realizadas nos Grupos de Especialistas eles se viram diante de inúmeras situações de estudo relacionadas a uma ou mais proposições da atividade inicial, de modo a reafirmar sua posição sobre elas ou construir novos significados. Desse modo, ao final da SD, na terceira etapa do Método *Jigsaw*, esses educandos receberam o quadro de proposições e reavaliaram suas respostas com base nos conhecimentos construídos ao longo da SD, e nas discussões realizadas nos Grupos de Especialistas.

Não somente nessa atividade, mas em muitas outras ao longo da SD os educandos precisaram analisar, avaliar variáveis, comparar e inferir hipóteses e conclusões, recorrendo por diversas vezes aos conhecimentos (re)construídos no decorrer das atividades. A esse respeito, concordamos com Vieira e Tenreiro-Vieira (2011, p. 424) ao afirmarem que “[...] o PC envolve a resolução de problemas e a tomada de decisões, pois ocorre num contexto de resolução de problemas e/ou num contexto de interação com os outros a fim de decidir, racionalmente, o que fazer ou em quem acreditar”. Nesse sentido, o Método *Jigsaw* se mostra uma estratégia com potencial para a mobilização de capacidades de pensamento crítico, à medida que se estrutura no trabalho em grupo, na cooperação e no diálogo com o outro, e no estabelecimento de metas e objetivos comuns para a resolução de problemas (OLIVEIRA, 2015).

Ademais, mesmo que a SD não tenha sido planejada com a intencionalidade de desenvolver capacidades e disposições de PC, é possível identificar indicativos de potencialidade, à medida que as atividades que compuseram as três etapas do Método *Jigsaw*, exigiram dos alunos o desenvolvimento de atitudes relacionadas a avaliação do tema em toda a sua globalidade; a busca por alternativas; o respeito por outros pontos de vista além do seu próprio; a ponderação da situação diante de pontos de vista discordantes, sem deixar que essa discordância interferisse em seu próprio raciocínio; a tomada de posição (e a mudança) quando as evidências e razões fossem suficientes para fazê-la; o saber lidar de forma ordenada com as diferentes partes que compunham o tema em estudo e; a sensibilidade aos sentimentos, níveis de conhecimento e grau de elaboração dos colegas. Características essas que são esperadas ao se utilizar o Método *Jigsaw* (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 1998; FATARELI *et al.*, 2010; OLIVEIRA, 2015).

De modo geral, concordamos com Vieira e Vieira (2005, p. 128) quando afirmam que “[...] é possível afirmar que não existe uma estratégia que possa considerar-se como a ‘melhor’ ou a ‘única’. Efetivamente não há uma estratégia que tenha êxito com todos os alunos e para todas as competências”,

por essa razão é importante a pluralidade metodológica e a definição de objetivos de ensino claros quanto as habilidades, competências e capacidades de pensamento crítico (se for esse o caso) que se pretende desenvolver nos educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a necessidade de que os professores de Ciências incorporem aspectos CTS em sua prática docente e que os alunos desenvolvam um pensar crítico sobre essas relações, o presente trabalho, que é um recorte de uma pesquisa maior, buscou avaliar o Método *Jigsaw*, no contexto de uma Sequência Didática sobre o tema Petróleo, quanto ao seu enquadramento na perspectiva CTS/pensamento crítico (PC).

Desse modo, tendo como aporte teórico os critérios estabelecidos por Vieira e Tenreiro-Vieira (2011) para o desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas sob orientação CTS/PC, foi possível observar que o Método *Jigsaw*, mesmo não sendo planejado com a intencionalidade de promoção do pensamento crítico, apresenta potencial em mobilizar atitudes e capacidades de pensamento nos educandos, em consonância com a abordagem CTS.

O Método *Jigsaw*, em particular, permitiu a escolha e o desenvolvimento de estratégias e atividades que atendessem aos interesses manifestados previamente pelos educandos em suas perguntas sobre o tema, possibilitando, por meio do diálogo estabelecido nos pequenos grupos, tratá-lo em suas diferentes vertentes: histórica, política, social, econômica e ambiental; relacionando-os aos conteúdos químicos pertinentes ao tema e permitindo a construção de relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade.

O pluralismo metodológico e a abertura à proposição de problemas ao longo da SD, permitiu aos educandos se depararem com situações em que precisaram investigar, analisar, comparar, avaliar, deduzir e argumentar, recorrendo aos conhecimentos científicos abordados. Além disso, por se tratar de uma aprendizagem cooperativa, as relações sociais estiveram a todo momento sendo (re)construídas por meio da socialização de ideias e opiniões e pela discussão dos diferentes pontos de vista sobre situações-problema propostas, sendo necessário que os estudantes apelassem às capacidades e atitudes inerentes do pensamento crítico na (re)construção de conhecimentos.

Nesse contexto, é possível reconhecer o potencial do Método *Jigsaw* em propiciar espaços de construção de conhecimentos científicos, e de desenvolvimento de habilidades, competências e de

capacidades de pensamento crítico, principalmente se as estratégias e atividades forem planejadas com essa intencionalidade. Assim, pode se concluir que o Método *Jigsaw*, dentro de uma proposta de SD sobre o tema Petróleo, se enquadra nos critérios de desenvolvimento de atividades didáticas com orientação CTS/PC.

Espera-se que com este estudo, possamos contribuir para o cenário de estudos sobre Aprendizagem Cooperativa, de modo a elencar mais algumas contribuições do Método *Jigsaw* para o cenário educacional e para o processo de ensino e aprendizagem a partir de temas de relevância social.

Referências

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p.161-168, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. Cooperative Learning Returns To College: What Evidence Is There That It Works? In **Change**. v.30. jul/ago, p.27-35, 1998.

MAGALHÃES, S.; TENREIRO-VIEIRA, C. Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento Crítico. Um programa de formação de professores. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 19, n. 2, p. 85-110, 2006.

OLIVEIRA, B. R. M. **Contribuições da aprendizagem cooperativa na formação inicial dos bolsistas do PIBID/Química - UEM**. 2015. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá-PR: UEM, 2015.

OLIVEIRA, T. A. L.; SILVA, F. C. S.; MATOS, F. I.; SILVA, M. S.; SILVEIRA, M. P. A pergunta do aluno como subsídio para elaboração de uma sequência didática sobre o tema Petróleo. In: XVIII Encontro Nacional

de Ensino de Química (XVIII ENEQ). **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2016.

OLIVEIRA, T. A. L. **Um olhar freireano para o processo de construção de atividades de ensino a partir da pergunta dos estudantes sobre petróleo**, 2018. 195 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá-PR: UEM, 2018.

ROCHA, L. S.; GAMEIRO, L. M.; OLIVEIRA, B. R. M.; SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. Contribuições do Método Jigsaw de aprendizagem cooperativa para o ensino de química. In: IV Congresso Paranaense de Educação Química (IV CPEQUI). **Anais...** Curitiba, 2015.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

VIEIRA, R.; TENREIRO-VIEIRA, C. Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/pensamento crítico (PC). In: SANTOS, W.; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**.

Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

VIEIRA, R. M.; VIEIRA, C. T. **Estratégias de ensino/ aprendizagem: o questionamento promotor do pensamento crítico**. Porto: Inst. Piaget, 2005.

Recebido em: 08/03/2020

Aceito em: 01/11/2020

Endereço para correspondência:

Nome: Thais Andressa Lopes de Oliveira

Email: thais_ariavilo@hotmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).