

A ABORDAGEM DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NO ESTUDO DE VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA

The approach of the three pedagogical moments in the study of average scalar velocity

Danúbia Damiana Santos Bonfim [bonfimdan25@gmail.com]

Priscila Carozza Frasson Costa [priscila@uenp.edu.br]

Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

PPGEN – Programa de Pós-Graduação em Ensino

Rua Portugal, N° 340, Centro. CEP 86300-000.

Cornélio Procópio – Paraná, Brasil.

William Júnior do Nascimento [williamjn@ufpr.br]

Universidade Federal do Paraná – UFPR

Campus Avançado em Jandaia do Sul

Rua Dr. João Maxímiano, N° 426 - Vila Operária. CEP 86900-000.

Jandaia do Sul – Paraná, Brasil.

Resumo

Este trabalho consiste em um relato de experiência referente à abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos aplicada em uma turma de Formação de Docentes na disciplina de Física. O objetivo foi desenvolver o conteúdo específico de velocidade escalar média em consonância à educação no trânsito, além de analisar as possibilidades que esta abordagem pode proporcionar nas aulas Física. A análise deu-se pela avaliação qualitativa dos argumentos dos estudantes construídos ao longo das atividades propostas, a fim de identificar se, de fato, conseguiram refletir sobre a importância de se estudar a velocidade escalar média, além de observar como essa metodologia pode motivar os estudantes a tornarem-se sujeitos críticos e reflexivos de suas próprias experiências.

Palavras-chave: Três Momentos Pedagógicos, problematização, Ensino de Física, velocidade escalar média, educação no trânsito.

Abstract

This work consists of an experience report with a methodological approach of the Three Pedagogical Moments applied in a class of Teachers Training in the discipline of Physics. The objective was to develop the specific content of average scalar velocity in communion to traffic education, in addition to analyzing the possibilities that this approach can provide in Physics classes. The analysis was based on the qualitative evaluation of the arguments of the students constructed along the proposed activities, in order to identify, if indeed, they were able to reflect on the importance of studying the average scalar velocity, besides observing how this methodology can motivate the students to become critical and reflective subjects of their own experiences.

Keywords: Three Pedagogical Moments, problematization, Physics Teaching, average scalar velocity, traffic education.

Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Brasil, 2000) definem a Física como um conhecimento que permite investigar os mistérios do mundo submicroscópico, das partículas que compõem a matéria, ao mesmo tempo em que permite desenvolver novas fontes de energia e criar novos materiais, produtos e tecnologias, tornando-se assim, indispensável à formação da cidadania contemporânea. Nesse aspecto, Delizoicov e Angotti (1990) enfatizam que a Física, enquanto área do conhecimento é necessária para a formação do estudante do Ensino Médio, pois, conjuntamente com a Química, a Biologia e a Matemática, deverão garantir uma base de formação científica. Por esta razão, o trabalho didático-pedagógico desenvolvido pelo professor deve permitir a apreensão de conceitos, leis, relações da Física e sua utilização, assim como da sua aproximação com fenômenos relacionados a situações vivenciadas pelos alunos, sejam de origem natural ou de origem tecnológica.

Em contrapartida, o ensino de Física tem sido realizado frequentemente mediante a apresentação de conceitos, de leis e fórmulas, de maneira desarticulada, distanciando-se da realidade presenciada pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado (Brasil, 2000). Consequentemente, o ensino de Física na Educação Básica vem se reduzindo a um trabalho extremamente frustrante de assimilação de fórmulas destinadas unicamente à resolução de problemas propostos por ocasião das provas (Ben-Dov, 1996).

Em geral, o ensino da Física na educação contemporânea estimula a aprendizagem mecânica de conteúdos desatualizados, centrado no docente, focado no treinamento para as provas, ensinando respostas corretas, sem questionamentos e abordando a Física como uma ciência acabada, tal como apresentada em um livro de texto ou em uma apostila (Moreira, 2014). Deste modo, uma metodologia que favoreça a interação professor e aluno tornar-se um caminho para as aulas mais dinâmicas, dialogadas e problematizadoras, estabelecendo uma conexão entre o senso comum dos educandos e a apropriação do conhecimento científico, refletindo diretamente em seu cotidiano. Neste sentido, a abordagem metodológica dos Três momentos Pedagógicos surge com o objetivo de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de Física, possibilitando um maior envolvimento dos alunos na construção de seu próprio conhecimento.

Diante do exposto, este trabalho consiste em um relato de experiência referente à abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos aplicada em uma turma de Formação de Docentes na disciplina de Física, cujo objetivo foi desenvolver o conteúdo específico de velocidade escalar média em consonância à educação no trânsito, além de analisar as possibilidades que esta abordagem pode proporcionar nas aulas Física.

A dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos

A dinâmica denominada de Três Momentos Pedagógicos foi proposta por Delizoicov e Angotti (1990) e também investigada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), durante o processo de formação de professores na região de Guiné-Bissau, originada da transposição da concepção de Paulo Freire (1987) para um contexto de educação formal, que enfatiza uma educação dialógica, na qual o professor deve mediar uma conexão entre o que aluno estuda cientificamente em sala de aula, com a realidade de seu cotidiano.

Moreira entende que na educação dialógica, “estudar requer apropriação da significação dos conteúdos, a busca de relações entre os conteúdos e entre eles e aspectos históricos, sociais e culturais do conhecimento. Requer também que o educando se assume como sujeito do ato de estudar e adote uma postura crítica e sistemática” (2014, p.4). Por consequência, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou a sua construção” (Freire,

2005). Logo, a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos vem de encontro com essa ideia, buscando ser um meio facilitador para o crescimento do conhecimento do educando.

Nessa perspectiva, Delizoicov e Angotti (1990) caracterizam a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos em três etapas: Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento. Que são especificados a seguir:

1ª) Problematização Inicial: segundo os autores é nessa etapa que se apresentam questões e/ou situações para discussão com os alunos, visando relacionar o estudo de um conteúdo com situações reais que eles conhecem e presenciam, mas que não conseguem interpretar completa ou corretamente porque provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes. Ou seja, é na problematização que se deseja aguçar explicações contraditórias e localizar as possíveis limitações do conhecimento que vem sendo expressado, quando este é cotejado com o conhecimento científico que já foi selecionado para ser abordado (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002, p. 201). Portanto, esse primeiro momento é caracterizado pela compreensão e apreensão da posição dos alunos frente ao tema. É desejável ainda, que a postura do professor se volte mais para questionar e lançar dúvidas sobre o assunto que para responder e fornecer explicações.

2ª) Organização do Conhecimento: Delizoicov e Angotti (1990, p. 29) explicam que nesse segundo momento os conhecimentos de Física necessários para a compreensão do tema e da problematização inicial devem ser sistematicamente estudados sob orientação do professor. Definições, conceitos, relações, leis, apresentadas no texto introdutório, serão agora aprofundados.

De acordo com Albuquerque, Santos e Ferreira (2015, p. 467) esse é o momento em que os conhecimentos científicos passam a ser incorporados nas discussões. Os alunos começam a desenvolver uma compreensão a respeito da problematização ou situação inicial. Entretanto, para que isso ocorra, materiais devem ser consultados e atividades devem ser sugeridas para complementar as discussões, no sentido de incentivar e melhorar a sistematização dos conhecimentos.

Nessa perspectiva, Delizoicov e Angotti (1990) vêm ressaltar a importância de diversificadas atividades, com as quais se poderá trabalhar para organizar a aprendizagem. Sugerem exposições, pelo professor, de definições e propriedades, além de formulações de questões (exercícios de fixação como dos livros didáticos), textos e experiências. Neste sentido, atualmente poderíamos acrescentar as mídias tecnológicas, como televisão, vídeos, filmes, programas tecnológicos, aplicativos de celulares, simulações, entre outros, de modo a auxiliar no processo da sistematização do conhecimento.

3ª) Aplicação do Conhecimento: essa última etapa aborda sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto a situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento. (Delizoicov e Angotti, 1990, p. 31).

Este é o momento importante para que os alunos encontrem relações entre os temas abordados, não apenas através dos conceitos, mas também de fenômenos que possam ter alguma conexão com as informações apresentadas. No entanto, o professor mantém a postura problematizadora, podendo trazer questionamentos que não foram levantados pelos alunos, como informações e problemas que surgiram do decorrer dos momentos. Além disso, este é um bom momento para o professor formalizar alguns conceitos que não foram aprofundados pelos alunos. (Albuquerque, Santos e Ferreira, 2015).

Tendo em vista esta abordagem metodológica, Santini e Terrazan (2006) estabeleceram parâmetros para organizar situações de aprendizagem em Física. Para que os alunos vivenciem momentos de vinculação entre conhecimentos práticos da área técnica agrícola e as suas necessidades

no cotidiano, usaram equipamentos agrícolas como recurso didático e sequências de atividades com base na dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos.

Já Oliveira (2013), tendo como base a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, apresentou uma proposta para o ensino de Eletrodinâmica em um curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, através de módulos didáticos, utilizando para isso, uma metodologia que visa preparar o aluno para uma vida ativa, onde ele possa ser criativo e reflexivo, fazendo a ligação entre a sua profissão e o ensino, de forma que possa realmente interferir e transformar a realidade socioeconômica da sua região, vinculando a aprendizagem à sua realidade.

Similarmente a essa pesquisa, Brust (2013) expôs em seu trabalho uma proposta para avaliar o papel da educação no trânsito associada à aula de cinemática, considerando possíveis mudanças de comportamento com relação a direção de futuros motoristas. Neste trabalho, a metodologia dos três momentos pedagógicos foi utilizada por proporcionar discussão entre os alunos e o professor e por ter caráter problematizador.

Recentemente, Lorenzoni e Recena (2017) descreveram as contribuições de uma sequência didática, com experimentos investigativos, contextualizada no tema “Queimadas”. Considerado um cenário regional no estado de Mato Grosso do Sul, abordaram os conceitos de calor, temperatura, sensação de frio e quente, equilíbrio térmico, transferência de calor, entre outros, essenciais ao estudo da Termoquímica. Neste sentido, utilizaram-se de textos contextualizados e experimentos com materiais simples e de fácil aquisição, focados em fenômenos do cotidiano relacionando-os ao tema e aos conceitos abordados na Termoquímica.

É notório que as pesquisas citadas compartilham da mesma preocupação do ensino de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia), em especial o ensino de Física, dado que, em conformidade às Orientações Curriculares do Ensino Médio (Brasil, 2006), deve assegurar que a competência investigativa resgate o espírito questionador do estudante, o seu desejo de conhecer o mundo que se habita. Logo, ao se ensinar Física devem-se estimular as perguntas e não somente dar respostas a situações idealizadas.

Em virtude desses ideais, busca-se com a abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos um meio de contribuir com o diálogo entre professor e estudante, valorizando as concepções espontâneas dos estudantes, problematizando e contextualizando situações com objetivo de ampliar sua visão do mundo.

Relato de experiência: análise e discussão

Essa experiência aconteceu com a turma de 3º ano de Formação de Docentes, que é equivalente ao Ensino Médio, com o objetivo de formar professores de Educação Infantil. Realizado em um Colégio Estadual no município de Rancho Alegre, Paraná, Brasil, na qual tiveram o primeiro contato com a disciplina de Física, com três aulas semanais. A turma é constituída por 12 estudantes. Sendo 11 meninas e 1 menino. Com idades que variam entre 16 e 33 anos.

Com o objetivo de desenvolver o conteúdo específico de velocidade escalar média em consonância à educação no trânsito, tendo como base os Três Momentos Pedagógicos, as atividades planejadas e desenvolvidas em sala de aula foram sistematizadas conforme Quadro 1. Note que inicialmente procurou-se relacionar o conteúdo com situações reais do cotidiano, compreender a posição dos alunos frente ao tema, além de realizar um levantamento de questões relacionadas. Posteriormente, com a apresentação dos conceitos relacionados e atividades propostas, procurou-se realizar a sistematização do conhecimento e, por fim, analisar de forma qualitativa os argumentos construídos pelos estudantes ao longo das etapas de Organização e de Aplicação do Conhecimento.

Quadro 1: Síntese das etapas dos Três Momentos Pedagógicos: Estudo da Velocidade Escalar Média

Etapas	Aulas	Atividades
Problematização inicial	1 aula	- Leitura de reportagens que retratam acidentes de trânsito. - Discussão sobre a “alta velocidade” ser uma das causas de acidentes no trânsito. - Levantamento de questões sobre o tema de velocidade.
Organização do conhecimento	4 aulas	- Apresentação dos conceitos relacionados ao tema. - Realização de atividades, tais como resolução de listas de exercícios baseada em imagens, resolução de problemas conceituais referentes à velocidade escalar média, apresentação de questões contextualizadas referentes à problemática inicial.
Aplicação do conhecimento	2 aulas	- Leitura complementar, discussão e produção de texto crítico a respeito do funcionamento e utilização dos radares. - Apresentação e discussão do vídeo: “ <i>E se você fosse convidado para o seu próprio funeral?</i> ” Que busca conscientizar os motoristas dos perigos da alta velocidade e da imprudência no trânsito. - Atividade avaliativa final

Fonte: Dados dos autores

A análise se deu a fim de identificar, se de fato, conseguiram refletir sobre a importância de se estudar a velocidade escalar média e observar como essa metodologia, pode motivar os estudantes a tornarem-se sujeitos críticos e reflexivos de suas próprias experiências. Os dados incluíram produções escritas pelos estudantes, sendo analisados de forma indutiva, na qual as generalizações foram constatadas a partir da observação do professor. Ou seja, contemplando “exclusivamente a experiência, sem levar em consideração princípios preestabelecidos” (Gil, 2008, p. 10). Logo, os resultados apresentam citações realizadas a partir desses dados para fundamentar as ideias e observações do professor.

1º Momento Pedagógico: Problematização inicial

No primeiro momento os estudantes receberam alguns recortes de jornal com temas envolvendo acidentes de trânsito. A partir das leituras, os estudantes entre si, iniciaram discussões sobre as reportagens. Alguns lembraram acontecimentos, tais como a morte do filho da atriz Cissa Guimarães (nome artístico de Beatriz Gentil Pinheiro Guimarães, apresentadora de televisão e atriz brasileira), atropelado pelo estudante Rafael Bussamra, que disputava um racha no túnel Acústico, na Gávea, zona sul do Rio de Janeiro, no dia 20 de julho de 2010. Outro estudante relatou ter assistido no telejornal que uma modelo de 19 anos havia sido morta em um acidente por um motorista suspeito de embriaguez. A jovem estava em um carro parado no semáforo, quando foi atingido na traseira pelo motorista bêbado, no Rio de Janeiro. Testemunhas relataram que o motorista estava em alta velocidade. Alguns alunos relataram como alguns filmes, tais como “*Velozes e Furiosos*” e “*Need For Speed*”, incentivam jovens e adolescentes a reproduzir o cinema na vida real, colocando a própria vida e a de inocentes em risco devido a imprudência de alta velocidade.

A partir dessas situações, cada estudante começou a expressar suas opiniões e algumas críticas sobre as causas de acidentes no trânsito. Logo, surgiram as seguintes questões:

- Por que as pessoas estão sempre dirigindo em alta velocidade?

- As fiscalizações por radar eletrônico e as multas devido às infrações, ajudam na prevenção de acidentes de trânsito?
- Quais os principais fatores que geram acidentes de trânsito?

Percebe-se que os estudantes relacionaram situações reais que fazem parte do seu cotidiano com o tema de estudo. Portanto, as reportagens serviram de recurso motivador para o desenvolvimento da aula. Nesse sentido, o professor vem atuar como mediador na construção do conhecimento, organizando as questões elaboradas pelos alunos, além de atuar como um problematizador, sugerindo novas questões pertinentes ao tema:

- Como se determina a velocidade média de um veículo?
- Qual a unidade de medida da velocidade média?
- Como funciona o radar eletrônico?

Com base nestas questões, as Orientações Curriculares do Ensino Médio (Brasil, 2006, p. 51) propõem que:

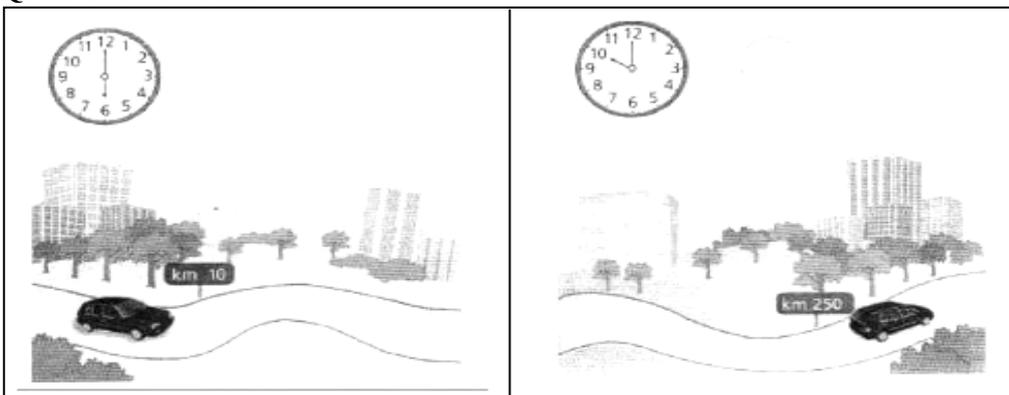
Os conhecimentos prévios dos alunos, e a exploração de suas contradições e limitações pelo professor, exigem que este elabore situações e problemas que o aluno não faria sozinho e que tenham o potencial de levar à aquisição de um conhecimento que o educando ainda não possui, mas que passará a ter significância dentro dos esquemas conceituais do aluno.

Após estes questionamentos, os estudantes encontraram dificuldades na formulação das respostas, porém já percebem que o tema da aula envolve o estudo da velocidade. Alguns disseram nunca terem se interessado sobre o funcionamento dos radares eletrônicos. Outros comentaram que os pais já receberam multas, devido ao excesso de velocidade. No mais, uma barreira de compreensão sobre o tema foi levantada. Logo, fica evidente a limitação do conhecimento referente ao tema. Deste modo, o segundo momento será necessário com o objetivo de sistematizar as questões iniciais, na qual o professor irá enriquecer as concepções espontâneas dos estudantes dando mais qualidade e elucidando noções equivocadas.

2º Momento Pedagógico: Organização do conhecimento

Nessa fase, os conhecimentos científicos do tema foram apresentados por meio de atividades previamente elaboradas com o objetivo de estudar sistematicamente a problematização inicial. A primeira proposta de atividade consistia na observação de duas imagens entregue aos alunos, apresentados no quadro 2.

Quadro 2: Atividade 1



Fonte: Coelho (2014)

Após essa observação os alunos foram levados a responderem as seguintes questões:

- Qual o caminho percorrido do veículo?
- Qual o intervalo de tempo desse caminho percorrido?
- Qual será a velocidade escalar média nessa situação?

Os alunos já possuíam conhecimentos prévios sobre os conceitos de caminho percorrido e intervalo de tempo, logo as repostas dessas duas primeiras perguntas foram satisfatórias. Todos concordaram que o caminho percorrido pelo carro foi de 240 km e que o intervalo de tempo correspondente foi de 4 horas. A discussão sobre a situação se deu de forma dialogada sendo registradas do quadro de giz as repostas dos alunos. Contudo, em relação à terceira questão, tiveram um pouco de dificuldade nas respostas. Um aluno respondeu que a velocidade média seria 240 km/h. Por outro lado, outro aluno discordou dessa resposta, pois se o objetivo é determinar a média da velocidade, então o correto deverá ser dividir o caminho percorrido pelo veículo pelo tempo que ele percorreu na estrada. Obtendo como resposta 60 km/h.

Observa-se nessa situação que os alguns alunos também possuíam o conhecimento prévio do conceito de média, o que contribuiu para a resolução do problema. De fato, os alunos conseguiram chegar à resposta correta, sem a necessidade de formalização do conceito relativo à velocidade escalar média. De qualquer forma, no momento seguinte o conceito relativo à velocidade escalar média foi formalizado, confirmando que, em média, o caminho percorrido foi de 60 km por hora, resultando em 240 km após 4 horas. Por definição, velocidade escalar média (V_m), é definida por:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

Onde ΔS corresponde ao caminho percorrido e Δt ao intervalo de tempo correspondente. Observa-se de acordo com a equação acima que, para um dado caminho percorrido, a velocidade escalar média V_m é inversamente proporcional ao intervalo de tempo correspondente. Logo, quanto menor o intervalo de tempo, maior será a velocidade escalar média.

Nesse momento também foi necessário discutir sobre a unidade de velocidade escalar média, deixando claro que, de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (S.I) a unidade utilizada é m/s (metros por segundo). Contudo, o km/h (quilômetros por hora) é comumente utilizado. Neste sentido, eventualmente se faz necessário realizar a conversão entre essas duas unidades. Assim, para converter m/s em km/h , basta multiplicar o valor da velocidade por 3,6. A conversão inversa, de km/h para m/s , é obtida realizando a operação inversa à multiplicação, ou seja, deve-se dividir o valor da velocidade por 3,6 (Torres et. al. 2013). Entretanto, apesar de apresentar esta regra de conversão, foi esclarecido e apresentado aos alunos a origem e o porquê da utilização do valor 3,6 para essa conversão.

Ainda na organização dos conhecimentos foi proposta a resolução de uma lista contendo exercícios de aplicação sobre o tema, além de atividades com questões contextualizadas. Ambas com o objetivo de se observar e analisar como os alunos estão se apropriando dos conhecimentos científicos na resolução de questões problematizadoras.

Como exemplo, uma determinada questão abordava o sistema controlador de velocidade escalar média utilizado na Itália, o chamado “*Safety Tutor*” (YouTube, 2011). Este se difere dos radares convencionais por não calcular a velocidade instantânea, mas sim a velocidade escalar média de um veículo num determinado trecho da estrada (normalmente trechos de 10 km a 25 km), pois nestes trechos existem os chamados “portais” com câmera, responsáveis por captar a imagem e o horário que o veículo passa, para, então, determinar sua velocidade média entre os “portais”. Logo,

foi questionado aos alunos uma situação em que, supostamente o limite de velocidade de uma determinada via fosse 110 km/h . Considerando que um veículo passa pelo km 10 da estrada e o portal registra sua passagem às 13h30min; ao passar pelo portal seguinte, no km 30, o sistema registra novo horário, 13h40min. Pergunta-se: o motorista deverá ser multado?

Em geral, alguns alunos encontraram dificuldades de interpretação do enunciado de alguns problemas, não conseguindo organizar as ideias devido a forma contextualizada das questões. Logo, foi necessária a intervenção da professora, para que os mesmos conseguissem organizar as ideias e chegarem a uma solução. Outros apresentaram dificuldades no momento de conversão de unidades de medida. Dessa forma, necessitou-se de uma atenção especial quanto a esse assunto em determinado momento. De qualquer forma, as atividades propostas serviram para que os alunos comesçassem a desenvolverem uma compreensão conceitual a respeito do tema abordado, possibilitando a incorporação dos conceitos científicos.

3º Momento Pedagógico: Aplicação do conhecimento

Dentre as questões abordadas anteriormente, o sistema controlador de velocidade escalar média, utilizado na Itália, foi tema de discussão, na qual, alguns alunos foram a favoráveis e outros contrários. Deste modo, procurando relacionar o tema abordado com outras situações cotidianas, a professora regente solicitou a leitura do texto: “*Radares: como funcionam?*” (Radar Nacional, 2017) e propôs a produção de um texto crítico e individual.

Analisando a produção dos alunos, alguns estudantes associam a fiscalização por radares somente como uma forma de arrecadação de dinheiro coordenada pelo governo. Outros acreditam que a fiscalização é necessária, mas é importante haver a conscientização dos motoristas, pois a multa não impede o excesso de velocidade. Logo, essas punições não fazem os cidadãos refletirem suas ações. De qualquer forma, ainda não ficou evidente a incorporação dos conhecimentos científicos na discussão.

Para a atividade seguinte, foi apresentado o vídeo: “*E se você fosse convidado para o seu próprio funeral?*”, desenvolvido pelo Instituto Belga de Segurança no Trânsito, que procura conscientizar os motoristas sobre os riscos de dirigir em alta velocidade. No vídeo foi dito a algumas pessoas que participavam do projeto, que elas encontrariam seus amigos em uma sala, mas quando entravam na sala, na verdade, estava acontecendo um falso velório delas mesmas, com amigos e familiares presentes. Este vídeo remete a uma reflexão sobre ações da sociedade no trânsito e destaca a importância de conscientizar os motoristas dos perigos da alta velocidade e da imprudência no trânsito. Após uma breve discussão sobre o vídeo, na qual os alunos apresentaram suas críticas e opiniões, encaminhou-se a resolução de quatro questões avaliativas finais, que visavam abordar sistematicamente o conhecimento aprimorado pelo aluno, com o objetivo de analisar e interpretar tanto a problematização inicial como outros problemas que são explicados pelo mesmo conhecimento.

A primeira pergunta apresentava um texto informativo sobre as Lombadas eletrônicas, as quais funcionam de acordo com o conceito de velocidade média. A partir dessas informações foi proposta a resolução da seguinte situação: Suponha que a distância entre os sensores instalados em uma rua seja de 1,5 m e que o tempo da passagem de um veículo determinado pelo sistema tenha sido de 0,075 s. Sabendo que o limite de velocidade máxima permitido é de 60 km/h , qual será a velocidade desse veículo determinada pela lombada eletrônica? O motorista será multado?

Percebeu-se que na resolução dessa questão, em geral, os alunos utilizaram-se do conhecimento científico (formulação matemática da velocidade escalar média) para a resolução da questão. Além disso, demonstraram domínio no que se refere à conversão de unidades, permitindo

que se chegasse a uma conclusão plausível para a situação. Ou seja, fica evidente a incorporação do conhecimento científico de forma sistematizada.

A segunda e a terceira questão foram adaptadas de provas anteriores do ENEM, as quais contextualizam e relacionam o tema abordado com outros temas do cotidiano. Ademais, serviram como base para responder a quarta e última questão, na qual a docente questiona sobre a importância de se estudar a velocidade média em Física.

De acordo com a fala dos alunos, observa-se que os estudantes consideraram o estudo de velocidade escalar média importante para conscientização no trânsito, sendo uma maneira de se policiar sobre as oscilações de velocidade e, conseqüentemente, respeitar as leis de trânsito. Outros destacam a importância do tema para o vestibular, revelando a necessidade de relacionar os conteúdos de sala de aula em situações efetivas nas provas de vestibular. Por fim, destacaram que *“a velocidade média é um dos estudos que a Física nos proporciona para algo que utilizamos no nosso dia-a-dia”*. Logo, esta frase remete à necessidade que os estudantes têm em sempre relacionar os conhecimentos escolares com os do cotidiano, proporcionando significado aos mesmos. É nesse momento que o aluno percebe que o conhecimento é acessível a qualquer cidadão. Evitando dessa forma, a excessiva dicotomização entre processo e produto, física de “quadro-negro” e física da “vida”, “cientista e não-cientista” (Delizoicov e Angotti, 1990).

Considerações finais

Um conteúdo que tradicionalmente é apresentado de maneira superficial e sem foco específico, o estudo de velocidade escalar média teve seus conceitos ampliados, a partir da intervenção da dinâmica dos 3 Momentos Pedagógicos no qual foram consideradas as concepções espontâneas que os estudantes trouxeram para a sala de aula.

Ao invés de uma aula tradicional, cujo conteúdo seria trabalhado somente pela mecanização de procedimentos matemáticos, a dinâmica dos 3 Momentos Pedagógicos possibilitou novos questionamentos sobre o porquê de se realizar tais cálculos. Fica evidente que a aula nessa abordagem se demonstra mais dinâmica e dialogada.

Utilizando as reportagens de acidentes de trânsito como ponto de partida na etapa da Problematização inicial, o impacto foi visível, diante do interesse dos estudantes sobre o tema. Eles se envolveram, participaram, trocaram experiências, relataram situações semelhantes e trouxeram questionamentos que requeriam uma sistematização de conhecimentos. Além disso, o professor suscitou questionamentos que iam além dos seus conhecimentos prévios, com destaque para questões relacionadas ao funcionamento e utilização dos radares eletrônicos.

A partir da Organização dos conhecimentos, a sistematização do conteúdo proporcionou que os estudantes realizassem cálculos pertinentes, além de possibilitar uma discussão reflexiva sobre a problematização abordada. É notório que os estudantes defenderam suas ideias e concepções. Demonstraram pela escrita e pelo diálogo que são capazes de opinar em uma aula de Física. Portanto, fica evidente que a disciplina não é simplesmente mecanização de exercícios, mas sim, o estudo de fenômenos e situações presentes em seu cotidiano.

Apesar de outros conceitos e situações não terem sido abordados, como por exemplo, situações referentes à velocidade instantânea, a possibilidades de reorganizações e adaptações fica a critério de cada professor.

Por fim, o diálogo e a problematização proporcionaram aos estudantes uma reflexão crítica sobre as questões que relacionavam os conhecimentos de velocidade escalar média com a educação no trânsito, sendo de fato utilizado na prática. Logo, essa visão oportuniza uma aula dialogada, na

qual a troca de experiências e informações é de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem.

Referências

Albuquerque, K. B; Santos, P. J. S e Ferreira, G. K. (2015). Os Três Momentos Pedagógicos como metodologia para o ensino de Óptica no Ensino Médio: o que é necessário para enxergarmos? Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 32, n. 2, p. 461-482, ago.

Ben-Dov, Y. (1996). Convite à Física. Rio de Janeiro, Editora Zahar.

Brasil, Ministério da Educação. (2006). Orientações curriculares do ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF.

Brasil. Ministério da educação. (2000). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF.

Brust, A. (2013). Física aplicada nas situações do trânsito. Acesso em 22 abr. 2017, <http://sites.unifra.br/Portals/13/Disserta%C3%A7%C3%B5es/2014/Dissertacao%20Final%20Alexandre.pdf>.

Coelho, F. (2014). Curso Pré-Universitário Popular. Universidade de Juiz de Fora.

Delizoicov, D. & Angotti, J. A. & Pernambuco, M. M. C. A. (2002). Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez.

Delizoicov, D. & Angotti, J. A. (1990). Física. São Paulo: Cortez.

Freire. (1987). Pedagogia do oprimido. 17ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freire. (2005). Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Gil, A. C. (2008). Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas.

Lorenzoni, M.B; Recena, M.C.P. (2017). Contextualização do Ensino de Termoquímica por meio de uma sequência didática baseada no cenário regional “queimadas” com experimentos investigativos.

Moreira, M. A. (2014). Grandes desafios para o ensino da física na educação Contemporânea. Ciclo de palestras dos 50 Anos do Instituto de Física da UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil. Acesso em 12 jun. 2017, http://www.if.ufrj.br/~pef/aulas_seminarios/seminarios/2014_Moreira_DesafiosEnsinoFisica.pdf

Oliveira, R. I. (2013). Eletrodinâmica: proposta de material didático para um curso técnico em agropecuária integrado ao ensino médio. Acesso em: 22 abr. 2017 https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=118856

Radar Nacional. Radares: como funcionam? Acesso em 22 abr. 2017, <http://www.radarnacional.com.br/radares-como-funcionam/>

Santini, N. D. & Terrazzan, E. A. (2006). Ensino de Física com equipamentos agrícolas numa escola agrotécnica. *Experiências em Ensino de Ciências*, V1(2), pp. 50-61.

Torres, C. M. A; Ferraro, N. G; Soares, P. A. T& Penteado, P. C. M. (2013). Física: ciência e tecnologia. 3ª Ed. São Paulo: Moderna.

YouTube. (2011). Tutor: come funziona. Acesso em: 20 abr. 2017 <https://www.youtube.com/watch?v=-5lkK8FSWIQ>