



A RODA DE CONVERSA COMO ESTRATÉGIA MEDIADORA NO ENSINO DE ONDULATÓRIA: UTILIZANDO A MÚSICA “CERTAS COISAS” PARA RESSIGNIFICAR CONCEPÇÕES

CONVERSATION CIRCLE AS A MEDIATING STRATEGY IN THE TEACHING OF UNDULATORY: USING THE SONG “CERTAS COISAS” TO GIVE NEW MEANINGS TO CONCEPTIONS

LA RUEDA DE LA CONVERSACIÓN COMO ESTRATEGIA MEDIADORA EN LA ENSEÑANZA DE LO ONDULATORIO: UTILIZAR LA MÚSICA “CIERTAS COSAS” PARA DAR UN NUEVO SIGNIFICADO A LAS CONCEPCIONES

Lucianno Cabral Rios



Mestrado em Ensino de Física
(UFPI)

Professor na Secretaria de Estado
da Educação do Piauí (SEDUC-PI)

luciannocabral@outlook.com

Neuton Alves de Araújo



Doutorado em Educação (USP)
Professor do Departamento de
Métodos e Técnicas de Ensino
(UFPI)

Docente do Mestrado Nacional
Profissional em Ensino de Física
(MNPEF/UFPI)

doutor.neuton@ufpi.edu.br

Resumo

Neste artigo, apresenta-se o relato da aplicação de uma Roda de Conversa (RC) como estratégia mediadora para a apropriação de conceitos da Ondulatória por estudantes de uma escola pública de tempo integral. Essa estratégia é parte integrante de uma Sequência Didática (SD) que se aplicou durante o primeiro encontro com os estudantes, tomando como ponto de partida a apresentação de uma música como motivação das discussões, possibilitando a coleta de concepções prévias/empíricas para posterior ressignificação. Dessa forma, expõem-se aqui as compreensões concebidas a partir das discussões e observações do professor durante a RC. Apesar do desafio para docente e estudantes, tal estratégia apresentou-se com potencialidades para captar as concepções por intermédio do momento dialógico, promovendo a geração de um pensamento crítico-reflexivo sobre o tema abordado junto aos participantes.

Palavras-chave: Roda de conversa. Concepções prévias. Mediação. Ondulatória. Ressignificação.

Recebido em: 26 de julho de 2021.

Aprovado em: 26 de novembro de 2021.

Como citar esse artigo (ABNT):

RIOS, Lucianno Cabral; ARAÚJO, Neuton Alves de. A roda de conversa como estratégia mediadora no ensino de ondulatória: utilizando a música “Certas Coisas” para ressignificar concepções. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 3, e092, 2021. <http://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n3.e092.id1277>



Abstract

This article, we present the report of the application of a Conversation Wheel (CR) as a mediating strategy for the appropriation of Undulatory concepts by students from a full-time public school. This strategy is an integral part of a Didactic Sequence (SD) that was applied during the first meeting with the students, taking as a starting point the presentation of a song as a motivation for the discussions, enabling the collection of previous/empirical conceptions for later re-signification. Thus, the understandings conceived from the discussions and observations of the teacher during CR are exposed here. Despite the challenge for professors and students, this strategy presented itself with the potential to capture conceptions through the dialogic moment, promoting the generation of critical-reflective thinking on the topic addressed with the participants.

Keywords: Conversation Circle. Previous conceptions. Mediation. Undulating. Re-signification.

Resumen

En este artículo presentamos el informe de la aplicación de una Rueda de Conversación (CR) como estrategia mediadora para la apropiación de conceptos ondulatorios por parte de estudiantes de una escuela pública de tiempo completo. Esta estrategia es parte integral de una Secuencia Didáctica (DS) que se aplicó durante el primer encuentro con los estudiantes, tomando como punto de partida la presentación de una canción como motivación para las discusiones, posibilitando la recolección de concepciones previas / empíricas para posterior resignificación. Así, aquí se exponen los entendimientos concebidos a partir de las discusiones y observaciones del docente durante la RC. A pesar del desafío para profesores y estudiantes, esta estrategia se presentó con potencial para capturar concepciones a través del momento dialógico, promoviendo la generación de pensamiento crítico-reflexivo sobre el tema abordado con los participantes.

Palabras clave: Rueda de Conversación. Concepciones previas. Mediación. Ondulatoria. Resignificación.



1 INTRODUÇÃO

As ondas são um fenômeno cuja presença é constante em todas as áreas de estudo da Física e no dia a dia, sob as formas mais variadas. Conforme Feynman (2008, p. 489), “[...] estão relacionadas aos sistemas oscilantes, exceto aquele em que as oscilações da onda aparecem não apenas como oscilações do tempo em um lugar, mas se propagam no espaço também”.

A propósito, Nussenzveig (2002), Halliday, Resnick e Walker (2009) complementam que o estudo dos fenômenos ondulatórios está ligado àquele que é um dos conceitos mais importantes da Física, no caso, a própria definição de onda.

Notadamente, da forma como esse conceito se apresenta, seja para estudantes do ensino médio ou até mesmo da educação superior, pode suscitar dificuldade de compreensão no tocante à sua temática. Tomando como base a vivência deste pesquisador enquanto professor de Física, assimila-se que qualquer obstáculo produzido logo na introdução de um objeto de estudo pode proporcionar prejuízos para a plena mediação daquele tema no decorrer de seu desenvolvimento, já que ao final, os estudantes devem compreender que a Física é uma ciência de cunho experimental e de grande aplicação no dia a dia, quer como pesquisador ou estudante secundarista.

É oportuno frisar que neste estudo, significa-se a mediação como “o processo de intervenção de um elemento intermediário em uma relação, que deixa de ser direta e passa a ser mediada por um elemento interposto” (CARVALHO; MATOS, 2015, p. 190).

As referidas autoras complementam que tal elemento interposto constitui ferramenta/instrumento auxiliar da atividade humana, seja de ordem técnica (computador, smartphone etc.) ou psicológica (linguagem, música etc.).

Assim, este trabalho, que é o recorte de uma dissertação, toma a RC como uma estratégia metodológica com vistas a mediar o ensino e a aprendizagem da ondulatória tendo como foco a introdução do tema para estudantes, durante o primeiro momento da aplicação de uma SD, adotando como base para a discussão a apresentação de uma música que denote conceitos sobre o assunto.

Com isso, tem-se como objetivo geral analisar as possibilidades de aplicação de uma RC para coletar concepções prévias/empíricas junto a estudantes de uma turma do ensino médio de uma escola de tempo integral, intentando a posterior resignificação e mediação da apropriação de conceitos introdutórios sobre a ondulatória.



Antes de prosseguir com as próximas seções, onde serão apresentadas mais informações sobre a RC e as possibilidades que essa estratégia pode proporcionar para um ensino que estimule o senso crítico dos estudantes, é importante ressaltar que a ressignificação tratada aqui pelos autores compreende o desenvolvimento das ideias que os estudantes trazem consigo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. MEDIANDO O ENSINO DE ONDULATÓRIA POR MEIO DE UMA RC: O ENSINO DE FÍSICA ALÉM DA APLICAÇÃO DE FÓRMULAS

Ao tratar dos desafios e equívocos no ensino de Física para o século XXI, Moreira (2018, p. 1) compreende que ele “[...] baseia-se fundamentalmente em metodologias tradicionais centradas no professor [...], e foca-se principalmente na preparação de estudantes para as provas”, mediante o uso excessivo de resoluções de questões por meio da simples aplicação de expressões físicas matematizadas.

Logo, entende-se que a existência de um ensino sem aprendizagem é avalizada pela triste experiência cotidiana de estudantes e professores que, sem dúvida, compartilham muitas horas de incompreensão mútua, desprovidas de significados (POZO, 2002).

A fuga desse ensino tradicional, relatado por Moreira (2018), ocorrerá quando algumas ações forem levadas em consideração, a saber: valorização daquilo que o estudante já sabe; abandono do modelo narrativo – aquele em que o professor apenas expõe suas ideias; motivação dos estudantes a problematizar; uso de uma variedade de materiais de ensino; consideração dos lapsos e erros como componentes da aprendizagem; implementação de distintas estratégias, a fim de auxiliar o estudante a superar suas limitações.

Nesse aspecto, denota-se que a utilização da RC se apresenta como uma alternativa capaz de desempenhar um papel mediador, ao facultar o atendimento dos requisitos elencados por Moreira (2018).

No entendimento de Sampaio et al. (2014), a utilização dessa estratégia permite a criação de um momento em que os envolvidos têm um encontro dialógico, pois enseja a possibilidade de promover a ressignificação – o desenvolvimento – em seus saberes, nas experiências vividas até ali e, assim, no sentido que tais saberes e práticas têm para os participantes, a partir das reflexões críticas que ocorrem por meio dos diálogos.

Isso posto, Melo e Cruz (2014) contribuem com essa discussão afirmando que a RC é como incremento na relação entre professores e estudantes no ensino médio, no momento em



que desenvolve o diálogo entre as partes, o que permite que o docente realize análises do cotidiano do estudante e compreenda suas concepções prévias/empíricas.

Por sua vez, Moura e Lima (2014) aduzem que a RC se apresenta como um mecanismo que permite a produção de dados e, corroborando a fala de Melo e Cruz (2014), viabiliza um momento dialético, já que os participantes acabam expressando suas experiências por meio dos diálogos, assim como no silêncio observador e reflexivo.

Para Bedin e Del Pino (2019), a utilização de RC emerge como uma estratégia político-libertadora, conforme o seu objetivo, contribuindo para a emancipação humana, política e social, principalmente quando ocorre a partir de diálogos colaborativos e espontâneos, em uma perspectiva freiriana – fato ressaltado por Bertoldo e Watha (2020), quando destacam que a RC é uma adaptação que emergiu das ideias de Paulo Freire (1921-1997).

Deveras, durante o processo do ensino de Física, cabe ao professor aprimorar-se, de modo que compreenda, por exemplo, que a utilização de Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC), assim como das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), não acontecem sem diálogo, colaboração e cooperação por parte dos discentes. Portanto, essas técnicas podem não conseguir alcançar todo o seu ápice em sala de aula, já que é necessária a troca de saberes e experiência quando se promove qualquer atividade (BEDIN; DEL PINO, 2019).

2.2. ONDULATÓRIA: UMA BREVE EXPLANAÇÃO SOBRE O ESTUDO DAS ONDAS

Como afirmado outrora, as ondas fazem parte do dia a dia da humanidade, sendo que os mais variados fenômenos ligados a ela se apresentam frequentemente, sob diversas formas. No tocante ao conceito de onda, consoantes Nussenzveig (2002, p. 98), trata-se de “qualquer sinal que se transmite de um ponto a outro de um meio com velocidade definida.”

O susodito autor complementa que enquanto ocorre essa propagação entre os dois pontos, não há transporte de matéria, mas em contrapartida, percebe-se a condução de energia e de momento, a ser exemplificado com o caso de uma onda sobre a superfície da água em que a mesma é gerada a partir de uma embarcação que se desloca sobre a superfície tranquila de um lago, por sacudir um barco distante ao atingi-lo, não havendo, durante todo o processo, transporte direto de alguma massa de água (NUSSENZVEIG, 2002).

Conforme Halliday, Resnick e Walker (2009), as ondas podem ser de três tipos, quanto à sua natureza: mecânicas, eletromagnéticas e de matéria. As mecânicas são encontradas constantemente, a exemplo das ondas do mar, que serão discutidas adiante, além de ondas



sonoras e até mesmo ondas sísmicas. Dentre as características em comum, sobrepõe-se o fato de, necessariamente, estarem atreladas a algum meio material, como a água, o ar ou até mesmo as rochas. Já as ondas eletromagnéticas, apesar de serem menos familiares, estão entre as mais usadas, como a luz visível, a luz ultravioleta, as ondas de rádio e de televisão, as micro-ondas, os raios X, o infravermelho, o ultravioleta e as ondas de radar. Estas ondas não precisam de um meio material para existir. Finalmente, as ondas de matéria são empregadas em laboratórios, e estão associadas a elétrons, prótons, entre outras partículas elementares, e mesmo a átomos e moléculas.

Essa classificação pode levar em consideração, inclusive, a direção de propagação na qual a perturbação ocorre, podendo ser classificada em: unidimensional, bidimensional, tridimensional. Outra maneira de classificar uma onda é por meio da ocorrência de sua propagação em um meio. Assim sendo, caso o deslocamento dos elementos seja perpendicular à direção de propagação da onda, é chamado de transversal; se o movimento dos elementos for paralelo à direção de propagação, é chamado de onda longitudinal (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009).

Uma onda possui várias partes que, de forma sucinta, podem ser assim designadas: amplitude, que é o módulo do deslocamento máximo dos elementos a partir da posição de equilíbrio quando a onda passa por eles; crista da onda, que é o ponto mais alto desta, também conhecido como pico; vale da onda, que é o ponto mais baixo da onda, e pode ser denominado como depressão; e comprimento de onda, simbolizado por λ , sendo a menor distância além da qual a onda se repete, podendo ser a distância entre cristas ou entre os vales (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009).

Em um breve destaque sobre as ondas mecânicas, Silveira (2005), ao tratar da propagação de ondas marítimas e dos tsunamis, afirma que é oportuno notar aspectos das ondas marítimas se a condição de comprimento de onda (λ) é muito maior que a espessura da lâmina de líquido estiver preenchida e quando a amplitude da componente transversal máxima estiver na mesma ordem de grandeza da espessura da lâmina d'água.

Como consequência disso, percebe-se que as trajetórias são elípticas e, assim, em seu ponto mais alto, na crista, uma partícula desloca-se no mesmo sentido da propagação da onda, já que ela se movimenta nesse mesmo sentido, permitindo a prática do surfe, pois como o surfista está sobre a crista da onda, tende a ser arrastado por ela.



Durante o estudo de ondas, importa compreender alguns fenômenos. A título de exemplo e de forma breve, tratar-se-ão elementos como a reflexão, refração e a difração, dentre os vários existentes. Em consonância com Halliday, Resnick e Walker (2009), é importante conceber que as ondas luminosas se espalham ao se afastarem de uma fonte, sendo a hipótese de que a luz se propaga em linha reta, frequentemente, uma boa aproximação.

Então, um feixe luminoso estreito, o feixe incidente, proveniente da esquerda e que se propaga no ar, encontra uma superfície plana de água. Parte da luz reflete-se pela superfície, formando um feixe que se propaga para cima e para a direita, como se o feixe original estivesse ricocheteadado na superfície. O resto da luz penetra na água, formando um feixe que se propaga para baixo e para a direita. Como a luz pode se propagar na água, diz-se que a água é transparente – esse fenômeno é conhecido por refração. A menos que o raio incidente seja perpendicular à interface, a refração muda a direção de propagação da luz. A mudança de direção ocorre apenas na interface, após a passagem pela superfície, onde a luz se propaga em linha reta, como no ar (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009).

Quando uma onda encontra um obstáculo que conta com uma abertura de dimensões comparáveis ao comprimento de onda, a parte da onda que passa pela abertura se alarga e é difratada na região que fica do outro lado do obstáculo. Logo, a difração não se limita apenas às ondas luminosas, mas pode ocorrer como ondas de todos os tipos (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009).

Ainda sobre as ondas eletromagnéticas, apesar de não serem tão familiarizadas pela população em geral, são imensamente utilizadas no dia a dia, com maior destaque para a luz visível, a luz ultravioleta, além das ondas utilizadas para transmissão informação e entretenimento, por meio do rádio e da televisão, da internet, assim como as micro-ondas, os raios X, entre outras (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009).

Nussenzveig (2002), ao tratar das ondas transversais, ratifica que as ondas eletromagnéticas ocorrem quando o campo elétrico E e o campo magnético B , em cada um de seus pontos, oscilam de forma a estarem perpendiculares entre si na direção de propagação, não precisando de um meio para se propagar, como referido anteriormente, de tal forma que pode ser encontrada no vácuo.

Tal afirmação toma como base os estudos de James Clerk Maxwell (1831-1879), um físico e matemático britânico que mostrou que um raio luminoso é uma onda progressiva gerada a partir da relação de campos elétricos e magnéticos. No século XIX, as ondas eletromagnéticas



resumiam-se à compreensão sobre a luz visível, os raios infravermelhos e ultravioletas. Com tais previsões teóricas, tem-se a descoberta do que hoje é conhecido como ondas de rádio, pelo físico alemão Heinrich Hertz (1857-1894), entre outras.

No espectro de radiação eletromagnética, conjunto de ondas eletromagnéticas em várias frequências, é possível identificar a faixa do infravermelho entre as várias existentes, por meio de sua frequência ou de seu comprimento de onda, tendo como característica a impossibilidade de ser visualizada diretamente pelo olho humano, sendo necessária a utilização de equipamentos adequados para a sua detecção, porquanto se caracteriza por comprimentos de onda entre 730 e 1.000.000 nm (LEITE; PRADO, 2012).

Descoberta pelo astrônomo inglês William Herschel, em 1800, a radiação infravermelha tem inúmeras aplicações, sendo utilizada, por exemplo, na formação de imagens de visão noturna e no mapeamento de temperaturas de um corpo. Estes exemplos de aplicações empregadas na área militar e na medicina; na utilização de controles remotos; em sensores de presença; em sensores de movimento em videogames; em aparelhos para diagnóstico médico, nas células solares, para a geração de energia elétrica; em telescópios capazes de ver astros distantes, que não possuem luz visível própria, entre tantas outras (MICHA, 2011).

Nesse contexto, apresenta-se, na próxima seção, a metodologia utilizada para a aplicação de uma RC durante a introdução de conceitos introdutórios da ondulatória.

3 METODOLOGIA

Conforme exposto, neste trabalho, revela-se o recorte da aplicação de uma estratégia desenvolvida durante o primeiro encontro, de seis previstos, de uma SD elaborada com o intuito de explorar o ensino da ondulatória, aplicada em uma turma da segunda série do ensino médio de um Centro de Ensino de Tempo Integral da cidade de Teresina, com 29 estudantes matriculados, durante o terceiro bimestre do ano de 2019.

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de campo, de abordagem qualitativa e explicativa, fundamentando-se nas ideias de Fiorentini e Lorenzato (2012). Além da realização da RC, adotou-se a observação como técnica, instrumento empregado na produção direta de dados do grupo a ser estudado durante a RC.

A observação participante requisita planejamento quanto aos aspectos do problema a ser observado, bem como da forma de observar e registrar os fenômenos (FIORENTINI; LORENZATO, 2012). Na acepção de Richardson (2007, p. 26), o “método científico fundamenta-se na observação do mundo que nos rodeia”.



Para a análise dos dados, empregou-se a Análise Textual Discursiva (ATD), abordagem utilizada para apreciar os resultados obtidos e que “[...] transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118). Assim, a ATD busca produzir uma tempestade de luz durante o processo de análise, atuando em quatro focos: desmontagem dos textos; estabelecimento de relações; captação do novo emergente; e processamento auto-organizado (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Dessa forma, após o prévio planejamento para a aplicação da estratégia definida, dividiu-se a aula em três momentos, quais sejam: 1) apresentação da música *Certas Coisas*; 2) abrindo a RC e coletando as observações sobre a música e as concepções prévias/empíricas sobre o tema; 3) ressignificando concepções prévias/empíricas sobre o tema. É válido salientar que todo esse processo foi realizado com o auxílio de um gravador de voz, utilizado para registrar as falas dos estudantes – aquelas que eventualmente, pudessem passar despercebidas pelo docente.

Nessa direção, durante o primeiro momento, ocorre a apresentação aos estudantes da música *Certas Coisas*, de autoria de Lulu Santos. Cabe ressaltar que a música foi escolhida por tratar de temas antagônicos que estão diretamente ligados aos estudo de ondas mas não são especificados como tais, já que o termo *onda/ondas* não é mencionado na letra, o que pode suscitar o senso crítico do estudante, diferentemente de outras composições que poderiam ser utilizadas mas tratariam de forma direta do tema a ser estudado, e sempre são recordadas por eles quando questionados sobre o assunto, no início dos primeiros estudos em sala de aula.

No segundo momento, estimula-se uma grande RC, motivada pela falta de um espaço físico adequado e que permitisse a formação de equipes com os 22 estudantes presentes. Tal proceder difere de Marcondes (2020), que organizou os estudantes em trios ou em quartetos; e de Oliveira, Marques e Schreck (2017), que promoveram a composição de grupos com quatro ou cinco integrantes, para posteriormente realizarem uma discussão geral.

Com o início da RC, levantaram-se questionamentos – por parte do professor-pesquisador – sobre a letra da música, com o propósito de instigar os estudantes a relacionarem-na com o termo “ondas”, a fim de compreender as concepções prévias/empíricas sobre o tema, a partir do método dialético, com a discussão sobre como trechos da obra se referiam ao estudo das ondas e à vida cotidiana dos discentes.



O primeiro questionamento realizado durante a RC foi: O que a música Certas Coisas lhes fazia lembrar? Ao verificar que houve a compreensão dos estudantes e que a discussão deveria se direcionar ao estudo de ondas, partiu-se para o segundo questionamento: O que seria uma onda? Novamente, ao verificar que a existência, a partir das falas expostas, de uma compreensão da temática, lançou-se o último questionamento da RC: Quais as ondas que os estudantes já conheciam?

Concomitante à realização dos questionamentos, promoveu-se a discussão sobre como os trechos da música se relacionavam com o estudo das ondas e a vida cotidiana dos estudantes. Durante essa exposição de temas/termos apresentados pelos estudantes no decorrer da socialização coletiva, oportunizada pela RC, o professor registrava na lousa palavras-chave a serem discutidas no momento seguinte, visando à posterior ressignificação, quando julgasse necessário.

Findado o momento de discussão, focado nas indagações realizadas pelo professor aos estudantes, deu-se início ao terceiro momento, que buscava criar condições para que eles pudessem iniciar o processo de ressignificação de compreensões/significados sobre a temática abordada, e que ainda não teriam sido realizadas durante a RC.

Assim, primeiramente, abriu-se uma discussão coletiva sobre cada um desses significados, descartando ou correlacionando-os, conforme a necessidade, havendo, logo em seguida, a abertura de um espaço para aprofundar a discussão teórica sobre o tema considerado, com destaque aos conceitos de onda, pulso de onda e meio material, tendo como recurso auxiliar o livro didático.

Finalizou-se a aula com a proposição de uma atividade de grupo, a ser realizada em um segundo momento, já que, devido ao prolongamento das discussões, não foi possível concluir na mesma aula em que houve a realização da RC. Dessa forma, essa atividade foi proposta para o Horário de Estudo que os estudantes possuem por estarem matriculados em uma escola de tempo integral. Nessa proposta, os estudantes realizariam uma discussão complementar à realizada durante a RC sobre a relação entre os conceitos de onda, energia e matéria, aliada à proposição de situações-problema do livro didático.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Como esperado, devido à idade e às possíveis preferências direcionadas a cantores e estilos musicais contemporâneos, os estudantes não conheciam a obra apresentada, tampouco o cantor/autor, o que não impediu de perceberem a relação com o tema trabalhado no fim da



aula, e lembrar outras canções que tratam dele de forma mais explícita, senão os tópicos relativos ao tema, pelo menos o termo onda, principalmente após as primeiras discussões.

Por ser uma música romântica, cujo foco são sentimentos e relacionamentos, termos como “amor” e “paixão” foram mencionados no início da RC. Porém, como Moraes e Galiuzzi (2011) ressaem, não é todo o *corpus* da pesquisa que é trabalhado, tendo em vista que esses termos não fazem parte do tema discutido nesta investigação. Logo, fez-se necessário proporcionar novos estímulos aos estudantes, pois tal ação possibilita que eles alcancem novos conhecimentos científicos ao ligarem o que já sabem a algo que ainda não faz parte de seu domínio (GASPARIN, 2007).

Então, com o estímulo apropriado, indicando a busca por contrastes presentes na letra da canção, foi possível retirar dela mais dois termos, agora bem destacados pelos estudantes em suas falas iniciais: som e luz. Nessa perspectiva, Vigotski (2007) revela que para o desenvolvimento, existe a necessidade da rejeição do ponto de vista comumente aceito, o que se expõe como conceitos espontâneos/empíricos, tendo o desenvolvimento cognitivo a culminância de uma gradual mudança. Com isso, os estudantes puderam observar que termos como “silêncio” e “escuridão”, por exemplo, também estão envolvidos no processo de compreensão sobre uma onda.

Com o desenvolvimento da discussão, foi possível assimilar que “som” e/ou “silêncio” estão diretamente ligados à existência ou não da propagação de determinado tipo de onda naquele meio. No caso, uma onda mecânica ou uma onda eletromagnética para a percepção da “luz” e/ou da “escuridão”, de forma que os estudantes puderam levar esse entendimento para o seu cotidiano e perceber melhor o que está à sua volta.

Esse processo é fundamental para a construção de um pensamento científico que é, por natureza, crítico, tendo na revolução e evolução (do pensamento) partes inerentes ao desenvolvimento, estando mutualmente ligadas (VIGOTSKI, 2007).

Dando continuidade à discussão, compreendeu-se a relação entre o tema abordado e a música apresentada aos estudantes. Assim, em seguida, eles foram indagados sobre o que seria, para eles, uma onda. Notou-se que eles não conseguiram gerar um conceito formal e compatível com a indagação proposta, algo normal, já que o tema estava sendo introduzido. Por cúmulo, em relação ao *corpus* extraído, destacam-se duas situações apresentadas pelos estudante – foco das próximas discussões – e que podem representar a compreensão deles acerca do tema, ligado ao conceito de onda, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Falas dos estudantes

Fala 1	Faz o surfista surfar
Fala 2	Poder falar ao celular

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Destaca-se, inicialmente, a fala 1, apresentada no Quadro 1, que remete à compreensão de que uma onda, nas palavras dos estudantes, “faz o surfista surfar”. Notadamente, a prática do surfe, esporte no qual uma pessoa, de pé, permanece em equilíbrio sobre uma prancha, realizando manobras enquanto desliza na crista de uma onda, não faz referência a uma onda ou à propagação dela, tendo em vista que, para tal, há um sinal que se transmite entre dois pontos em um meio, tendo uma velocidade definida, ocorrendo sem que haja transporte direto de matéria de um desses pontos ao outro (MICHAELIS, 2020; NUSSENZVEIG, 2002).

Apesar de os estudantes ligarem a ideia do surfe à onda, ele não pode ser caracterizado como parte dela, pois como discutido em seções anteriores, o ato de surfar ocorre a partir de circunstâncias específicas, diferentemente de uma boia – sendo este um objeto flutuante utilizado para marcar o lugar de algo que esteja submerso, indicar um ponto de perigo ou simplesmente marcar uma posição na superfície.

Tais conceitos são compreensíveis, já que alguns estudantes consideravam tal ato incoerente com o fato de que uma onda não transporta matéria, sendo isso justificado pela falta de conhecimento e conexão afetiva com as concepções/significados construídos até aquele momento.

Ainda sobre o Quadro 1, ao tentar explicar o que seria uma onda, os sujeitos também afirmaram, como visto na fala 2, o fato de “poder falar ao celular” com outras pessoas e o acesso à internet por *smartphones*, sendo essa uma das mais importantes atuações da Física no dia a dia das pessoas e, principalmente, estudantes do ensino médio, pertencentes à Geração Z e, portanto, extremamente ligados à utilização de TDIC, corroborando a afirmação de Nussenzveig (2002), Halliday, Resnick e Walker (2009), ao tratarem do estudo das ondas como um dos temas mais importantes da Física.

Incontestavelmente, o século XX foi marcado pelo desenvolvimento de tecnologias que revolucionaram a humanidade, a exemplo das ondas eletromagnéticas do rádio e da televisão, em conjunto com o avanço no desenvolvimento e na utilização de satélites artificiais que permitem, entre outros, a utilização da localização tomando como base a teoria da relatividade e a mecânica quântica – temas que não serão discutidas aqui por não constituírem o foco deste



trabalho (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009; ZANOTTA; CAPPELLETTO; MATSUOKA, 2011).

Mesmo não sendo comum a todos, denota-se que alguns estudantes manifestam uma compreensão mais voltada à realidade sobre o comportamento das ondas, os quais estão presentes em seu cotidiano, mesmo sem deter conhecimento concreto sobre aquilo que é tratado. Esse aspecto denota algum fundamento, mesmo não respondendo ao questionamento com um pensamento organizado, e que a proposição foi acertada ao que se propôs, pois ao gerar um desafio, este deve estar a um nível acima do estudante para que gere algum novo estímulo, já que de forma diferente, não seria tido como um desafio (GASPARIN, 2007).

Tendo em vista o aprofundamento dos temas debatidos por meio da RC, ainda no segundo momento, ao dar continuidade ao processo de coleta e ressignificação das concepções prévias/empíricas captadas ainda na primeira etapa, ao buscar o conhecimento dos participantes sobre os tipos de ondas de seu conhecimento, curiosamente, além das já citadas “ondas do mar”, discutidas como parte do corpus da análise dos vários possíveis tipos de ondas que a turma conhecia, sublinham-se as ondas eletromagnéticas e as da faixa do infravermelho.

Ressai-se, por oportuno, que até o momento dessa indagação, não havia sido realizada qualquer tipo de classificação das ondas ou sobre o espectro da luz, sendo essas manifestações oriundas dos conhecimentos que os estudantes traziam consigo.

É necessário compreender que o professor não é detentor de toda a verdade, mas dispõe de conhecimento sobre a área e o conteúdo que ministra, da mesma forma que o estudante não tem total desconhecimento sobre o que se aborda em sala de aula, não estando neutro ao que ocorre seu redor, no cotidiano, trazendo consigo a sua vivência – constituindo, pois, o seu conhecimento prévio/empírico – que em menor ou maior intensidade, está ligada ao que o professor discute em sala de aula (GASPARIN, 2007).

No terceiro e último momento, buscou-se ressignificar as concepções prévias/empíricas sobre o tema, as quais haviam sido coletadas durante os momentos anteriores, sendo expostas na lousa. Contudo, por algum motivo, não foram trabalhadas no decorrer das discussões, de modo que pudessem ser contempladas pelo que foi apresentado até então aos estudantes, no que se refere às ondas. Concepções ligadas a fenômenos da ondulatória foram destinadas para uma discussão futura durante as aulas nos encontros definidos na SD.



Por fim, é oportuno atestar que, eventualmente, houve a necessidade, por parte do professor, de realizar intervenções durante a RC, com o propósito de agregar conteúdo às discussões e promover o bom andamento da estratégia.

Não obstante, mesmo tentando encontrar novos mecanismos para mediar o ensino de Física, alguns estudantes relataram a preferência pela realização de cálculos, por meio da aplicação de fórmulas, para compreender a Física, o que vai ao encontro da percepção de Moreira (2018), para quem o estudante compreende a aula apenas como uma preparação para a resolução de alguma prova.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É meritório salientar que iniciar a abordagem de uma temática relativa ao estudo da Física, a partir de uma RC, representa um desafio tanto para o professor quanto para os estudantes, e utilizar como ponto de partida a música Certas Coisas – que não é uma unanimidade, no sentido de remeter à ideia de ondas ou ao seu estudo, e não fazer parte do cotidiano desse segmento, envolta por uma dicotomia entre a presença e a ausência de natureza mecânica e eletromagnética das ondas – apresenta-se como um desafio ainda maior, mas se manifesta com grande relevância, por estimular o pensamento crítico dos estudantes e mostrar a disciplina de Física sob outra perspectiva .

Assim, após a análise dos dados obtidos pela RC, tendo como base o método dialético e compreendendo que antes de ensinar, é necessário ouvir e aprender com os estudantes, foi possível observar que a turma, mesmo pequena, continha um universo vasto de estudantes, permitindo auxiliar a construção e/ou o desenvolvimento, de forma gradativa, do conhecimento científico escolar junto ao corpo discente. Compreender as limitações, motivações e concepções desses sujeitos ensejou encontrar um caminho que levasse à formação de um conhecimento científico (GASPARIN, 2007).

Com efeito, pode-se assegurar que a RC destacada, em conjunto com a música Certas Coisas, mostrou-se eficiente para promover a introdução da temática em apreço, contribuindo para a captação das concepções prévias/empíricas dos estudantes sobre ondas – com certo grau de envolvimento deles –, gerando novos significados, podendo ser utilizada como estratégia para iniciar o trabalho dialógico com a ondulatória.

REFERÊNCIAS

BEDIN, Everton; DEL PINO, José Claudio. Concepções de professores sobre situação de estudo: rodas de conversa como práticas formadoras. **Interfaces da Educ.**, Paranaíba, v. 8, n.



22, p. 154-185, 2017. Disponível em:

<https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/1600>. Acesso em: 7 mai. 2021.

BERTOLDO, Tássia Alexandre Teixeira; WARTHA, Edson José. A roda de conversa como estratégia para o desenvolvimento do pensamento crítico. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-21, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3895/actio.v5n2.10431>. Acesso em: 7 mai. 2021.

CARVALHO, Maria Vilani Cosme de; MATOS, Kelma Socorro Lopes de. **Psicologia da educação**: teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão. Fortaleza: EdUECE, 2015.

FEYNMAN, Richard Philips; LEIGHTON, Robert Benjamin; SANDS, Matthew. **Lições de física de Feynman**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

GASPARIN, João Luiz. A construção dos conceitos científicos em sala de aula (no prelo). In: Nádia Lúcia Nardi (org.). **Educação**: visão crítica e perspectivas de mudança. 1. ed. Concórdia, SC: EDUNC - Editora da Universidade do Contestado - SC, 2007. p. 1-25. Disponível em:

<http://ead.bauru.sp.gov.br/efront/www/content/lessons/41/A%20constru%C3%A7%C3%A3o%20dos%20conceitos%20cient%C3%ADficos%20em%20sala%20de%20aula.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2021.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos da Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 4.

LEITE, Diego de Oliveira; PRADO, Rogério Junqueira. Espectroscopia no infravermelho: uma apresentação para o Ensino Médio. **Rev. Bras. Ensino Fís.** [online], v. 34, n. 2, p.1-9, 2012. ISSN 1806-1117. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172012000200015>. Acesso em: 11 mai. 2021.

MARCONDES, Renato. Roda de conversa como metodologia de ensino sobre gênero: um relato de experiência. In: CONGRESSO NACIONAL UNIVERSIDADE, EAD e *Software Livre*. 2020, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos** [...]. Belo Horizonte: UFMG, 2020. Disponível em: <https://eventos.textolivre.org/moodle/mod/forum/discuss.php?d=847>. Acesso em: 5 mai. 2021.

MELO, Marcia Cristina Henares de; CRUZ, Gilmar de Carvalho. Roda de conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no ensino médio. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 2, p. 31-39, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4025/imagenseduc.v4i2.22222>. Acesso em: 20 fev. 2021.

MICHA, Daniel Neves; et al. "Vendo o invisível": experimentos de visualização do infravermelho feitos com materiais simples e de baixo custo. **Rev. Bras. Ensino Fís.** [online]. 2011, vol.33, n.1, p.01-06. ISSN 1806-1117. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172011000100015>. Acesso em: 11 mai. 2021.



MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. Online. 2020. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=surfe>. Acesso em: 5 mai. 2021.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v.12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí, RS: Unijuí, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de Física no século XXI. **Revista do Professor de Física**, v. 2, n. 3, p. 80-94, 4 dez. 2018. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/19959/18380>. Acesso em: 21 jan. 2021.

MOURA, Adriana Ferro; LIMA, Maria Glória. A reinvenção da roda: roda de conversa: um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 23, n. 1, p. 98-106, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/18338>. Acesso em: 20 fev. 2021.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de Física Básica**. 4. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2002. v. 2.

OLIVEIRA, Christian Mota de; MARQUES, Valquíria Fernandes; SCHRECK, Rafaela Siqueira Costa. Aplicação de metodologia ativa no processo de ensino-aprendizagem: relato de experiência. **Rev. Eletrônica Pesquiseduca**, v. 09, n. 19, p. 674-684, set./dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/633>. Acesso em: 04 maio 2021.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SAMPAIO, Juliana *et al.* Limites e potencialidades das rodas de conversa no cuidado em saúde: uma experiência com jovens no sertão pernambucano. **Interface (Botucatu)** [online], 2014, v.18, p.1299-1311. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-57622013.0264>. Acesso em: 8 mai. 2021. Suplemento 2.

SANTOS, Lulu; MOTTA, Nelson. **Certas Coisas**. In: **Vagalume**: [S. l.], 1996. Disponível em: <https://www.vagalume.com.br/lulu-santos/certas-coisas.html>. Acesso em: 11 jan. 2021.

SILVEIRA, Fernando Lang da; VARRIALE, Maria Cristina. Propagação das ondas marítimas e dos tsunamis. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 22, n. 2, p. 190-208, ago. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266014164_PROPAGACAO_DAS_ONDAS_MARITIMAS_E_DOS_TSUNAMI. Acesso em: 5 mai.2021.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.



[10.23926/RPD.2021.v6.n3.e092.id1277](https://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n3.e092.id1277)

ZANOTTA, Daniel Capella; CAPPELLETTO, Eliane; MATSUOKA, Marcelo Tomio. O GPS: unindo ciência e tecnologia em aulas de Física. **Rev. Bras. de Ens. de Física**, v. 33, n. 2, p. 2313, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172011000200014>. Acesso em: 5 mai. 2021.