
Radia es e telescópios: problematiza o e aprendizagem de conceitos científicos

Jean Rodrigues¹ & Noemi Sutil

Categoria 2. Trabalhos de investiga o.

Linha de trabalho 5. Rela es entre modeliza o, argumenta o, contextualiza o, e história, epistemologia e sociologia da ciência

Resumo

Neste trabalho, objetiva-se analisar implica es de rela es estabelecidas entre conhecimentos científicos e aspectos contextuais para a forma o e aprendizagem significativa de estudantes, com o desenvolvimento de atividades educacionais para abordagem de radia es e telescópios. Esta pesquisa foi desenvolvida com 28 estudantes de 3 o ano do Ensino Médio, em Curitiba, Paraná, Brasil, em 2016. Esta proposta educacional se fundamenta na Teoria do Agir Comunicativo, de Jürgen Habermas, e Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel e colaboradores. Os dados desta pesquisa foram constituídos por: registros em diário de campo; grava es em áudio; mapas conceituais; questionários. Esses dados foram analisados por meio de Análise de Conteúdo. Entre os resultados, podem ser destacados indícios de problematiza o e aprendizagem de conceitos científicos.

Palavras-chave: Radia es. Agir Comunicativo. Aprendizagem Significativa.

Objetivos

Neste trabalho, são analisadas atividades educacionais na disciplina de Física, em pressupostos da Teoria do Agir Comunicativo e da Teoria da Aprendizagem Significativa, com abordagem de radia es e telescópios, com estudantes do 3 o ano do Ensino Médio, em Curitiba, Paraná, Brasil. Objetiva-se analisar implica es de rela es estabelecidas entre conhecimentos científicos e aspectos contextuais para a forma o e aprendizagem significativa de estudantes.

¹ jeanrdz_99@yahoo.it; UTFPR

Marco teórico

Na Teoria do Agir Comunicativo, explicitada pelo filósofo Jürgen Habermas, enfatiza-se o envolvimento em processos de questionamento e construções coletivas, em comunicação livre de coerção (HABERMAS, 2002; 2012a; 2012b). Esses processos críticos e criativos envolvem a linguagem, que permite aos sujeitos reconhecerem estruturas linguísticas e viabiliza a exposição, análise e defesa de proposições, as quais se referem à natureza externa e interna e regulações sociais. Essa comunicação estabelecida entre os envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem pode viabilizar a abordagem de conceitos científicos e a discussão dos mesmos, seus contextos de construção e utilização. Esses processos se referem a quatro âmbitos específicos: objetivo, social, subjetivo e explicativo.

Na natureza externa, ancora-se o âmbito objetivo das coisas; refere-se a concepções, saberes e conhecimentos estabilizados. A realidade social envolve o âmbito social das normas e dos valores; nesse âmbito, estão estabelecidas as instituições, tradições, valores culturais e relações interpessoais legítimas no processo de comunicação. Já a natureza interna, associada ao âmbito subjetivo, pode ser interpretada como sendo todos os desejos, intenções e sentimentos do indivíduo falante. (HABERMAS, 2002).

Em relação ao âmbito explicativo, para a compreensão de sujeitos em termos linguísticos, associa-se a Teoria da Aprendizagem Significativa. Segundo Ausubel et al. (1980), aprendizagem significativa pode ser entendida como sendo a aprendizagem que ocorre quando as ideias novas são ligadas a informações já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Os elementos associados à interação desses novos conceitos com os já existentes são definidos como subsunçores. Nesse sentido, outro aspecto a ser considerado se refere aos materiais didáticos; estes devem fornecer elementos para esse processo de estabelecimento de relações entre conteúdos.

Em relação a esses conteúdos, Ausubel et al. (1980) subdividem a aprendizagem significativa em três tipos básicos: representacional, de conceitos e proposicional. A modalidade representacional envolve a aprendizagem do significado dos símbolos (palavras) e o que eles representam (objetos, eventos, conceitos). A aprendizagem de conceitos também remete à modalidade representacional, visto que os conceitos também são representados por símbolos particulares. Os conceitos são genéricos ou categóricos, representam abstrações dos atributos essenciais dos referentes, representam singularidades em eventos ou

objetos. Já na aprendizagem proposicional, o que é primordial e deve ser levado em conta é a capacidade de aprender significativamente não só o que dizem as palavras ou conceitos, mas apreender o significado das ideias expressas em frases, sentenças ou proposições.

A aprendizagem significativa envolve os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Quando se trata do conceito de diferenciação progressiva, as ideias gerais são apresentadas primeiramente ao aluno, para depois serem diferenciadas em detalhes e conceitos mais específicos. Já no caso da aprendizagem que utiliza o conceito de reconciliação integrativa, o foco central é explorar a relação entre ideias existentes. Neste trabalho, destaca-se a aprendizagem significativa relacionada ao estabelecimento de relações: entre conceitos; entre conceitos e aspectos contextuais.

Metodologia

Este trabalho envolve pesquisa qualitativa participante (FLICK, 2009) e foi desenvolvida com 28 alunos de 3º ano do Ensino Médio, em colégio público, em Curitiba, Paraná, nos meses de março, abril e maio de 2016. Os dados desta pesquisa foram constituídos por meio de: registros escritos em diário de campo, elaborados pelo pesquisador; gravações em áudio das atividades educacionais desenvolvidas; mapas conceituais elaborados pelo professor e pelos alunos; questionários respondidos pelos discentes. Esses dados foram analisados por meio de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011).

Neste trabalho, são apresentados três conjuntos de atividades educacionais. No primeiro conjunto, inicialmente, foram verificados conhecimentos prévios e concepções sobre ciência e tecnologia dos estudantes; foram desenvolvidas ações educativas para abordagem de ondas. No segundo conjunto de atividades, abordou-se o radiotelescópio. No terceiro conjunto de atividades, foram abordados os telescópios ópticos.

Resultados

As análises apresentadas envolvem dois de análise: 1) conhecimentos prévios e concepções sobre ciência e tecnologia; 2) Ampliação de âmbito explicativo e problematização em âmbitos objetivo, social e subjetivo. Na

apresenta o de exemplares, os alunos são identificados pela letra A seguida de número (Exemplo: A1).

Conhecimentos prévios e concep es sobre ciência e tecnologia

Este eixo envolve a análise de questionários respondidos por 21 estudantes, no primeiro conjunto de atividades. Sobre a equa o fundamental da onda, apenas dois alunos afirmaram ter conhecimento a respeito. Os outros 19 alunos afirmaram desconhecimento da referida equa o. Em rela o às grandezas físicas envolvidas na equa o da onda, a maioria dos estudantes não conseguiu identificar todas as grandezas envolvidas na equa o.

Entre exemplares de equipamentos eletr nicos do cotidiano, associados a radia es, o equipamento eletr nico mais citado foi o telefone celular (sete cita es), seguido pelo rádio (seis cita es) e o forno de micro-ondas (cinco cita es); a televisão e o aparelho de raios-x tiveram quatro cita es; o aparelho de ultrassom e equipamento, associado   energia nuclear, tiveram apenas uma cita o.

Considerando a comunidade escolar e o momento histórico atual, não surpreende o celular ter sido o equipamento mais citado. Na conjuntura atual da sociedade capitalista do início do século XXI, o consumo e uso de objetos como celulares são tidos como imprescindíveis para comunica o e estilo de vida dos sujeitos. Pode-se interpretar este resultado a partir das rela es que o aluno estabelece com o equipamento de uso cotidiano. Dessa forma, ao explicitar os aparelhos de uso cotidiano, o aluno faz referência ao âmbito objetivo (conhecimentos) e social (normas de intera o).

No que concerne a concep es de ciência e tecnologia, em referência a radia es, apenas duas respostas remetem a uma perspectiva da tecnologia sem a explicita o de controvérsias envolvendo aspectos científico-tecnológicos. Quatro alunos citaram apenas aspectos negativos. Os demais, 14 alunos, apresentaram aspectos positivos e negativos.

A13: Benefícios no caso do radio, microondas etc. Malefícios deve-se as bombas nucleares onde a radia o   nociva.

A08: Depende da radia o tipo a quimioterapia faz bem, mas tem radia o que faz mal.

A09: Depende da natureza da radia o. O processo de transferência de calor realizado pelo Sol,   algo

extremamente importante, porem se for uma radiação de intensidade muito alta, tem perigo de causar doenças.

As expressões desses 14 alunos envolvem a alusão a âmbitos objetivo e subjetivo. Algumas expressões não apresentam fundamentos associados às afirmações. Na maioria das expressões, são evidenciadas limitações na compreensão de radiações. A partir da identificação dessas características dos alunos, foram elaborados o segundo e o terceiro conjuntos de atividades educacionais envolvendo radiotelescópios e telescópios ópticos.

Ampliação de âmbito explicativo e problematização em âmbitos objetivo, social e subjetivo

Considerando o segundo e o terceiro conjunto de atividades, são apontados indícios de estabelecimento de relações conceituais, para ampliação de âmbito explicativo. Por outro lado, evidenciam-se aspectos de problematização em âmbitos objetivo, social e subjetivo.

A seguir, são apresentados exemplares de expressões, considerando questionários respondidos por 25 estudantes, após as atividades do segundo conjunto. Em relação a questionamento sobre a utilização de frequência de rádio, os elementos mais citados foram: televisão (20 citações), rádio (13 citações) e celular (sete citações). Os alunos A03, A21, A2; e A27 citaram o forno de micro-ondas como exemplar associado à frequência de rádio; podem ser destacadas, nesse caso, limitações na aprendizagem de conceitos envolvendo as radiações.

A seguir, são apresentadas algumas respostas dos alunos em relação ao funcionamento de rádio comum.

A14: Rádio é um aparelho que transmite músicas e fala de pessoas. As ondas saem da torre transmissora e vão para o sinal do rádio.

A15: Ele capta as ondas transmitidas por uma antena, e essa onda é transmitida no aparelho por frequências menores.

A23: Existe uma central de rádio com uma antena onde sai as ondas eletromagnéticas, onde o radio capta as ondas.

As expressões dos estudantes apontam alguns avanços em termos de compreensão de radiações. Entretanto, podem ser observadas diversas

limita es na aproxima o com os modelos teóricos estabilizados. Esse primeiro questionamento envolveu a rela o entre conceitos e aspectos contextuais.

Em questionamento sobre a rela o entre velocidade, frequência e comprimento de onda, para uma radia o na frequência de rádio, a maioria dos estudantes (18 alunos) apresentou a equa o fundamental da onda. Eles não detalharam a rela o existente entre as grandezas. Evidenciam-se, dessa forma, limita es nas rela es entre conceitos.

No que tange ao terceiro conjunto de atividades, vale ressaltar, em questionário respondido por 27 estudantes, questão sobre a importância dos telescópios espaciais para a humanidade.

A01: Para prever possíveis ameaças espaciais para a Terra. Um exemplo seria meteoros.

A09: Para um estudo mais amplo do Universo.

A28: Apresentam as melhores imagens do universo, permitem várias descobertas com estas imagens, como buracos negros, planetas jovens, idade do universo, etc.

De acordo com Habermas (2002), o âmbito social envolve aspectos de aplica o e utiliza o dos conceitos científicos pela sociedade. Nesse sentido, infere-se das respostas dos alunos que conseguem já perceber a importância da ciência para o desenvolvimento humano e social, uma assimila o desses conceitos científicos em sua estrutura cognitiva, evidenciando assim, indícios de aprendizagem significativa (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980), visto que o mesmo consegue estabelecer rela es entre os conceitos científicos e sua utiliza o na sociedade.

Observa-se, primordialmente, estabelecimento de rela es em âmbito objetivo, visto que o conhecimento científico se encontra enfatizado pelo estudante nas afirma es em que constam palavras como descobrir, conhecer, estudar e ampliar o conhecimento a respeito do Universo. Destaca-se, também, alusão ao âmbito social, no que concerne   utiliza o de conhecimentos científicos e tecnologias.

Conclusões

Neste trabalho, o enfrentamento de meta de atribuição de significados e sentidos às ações educativas no Ensino Médio se relaciona com a abordagem de quatro âmbitos da Teoria do Agir Comunicativo: explicativo, objetivo, social e subjetivo. Objetiva-se, dessa forma, a análise de possibilidades de superação de dicotomia entre aspectos cognitivos e humanísticos. As atividades educacionais desenvolvidas expressam uma proposta de articulação entre esses âmbitos, porém, com bastante ênfase no âmbito explicativo. Apesar de diversas limitações, podem ser destacados avanços na aprendizagem sobre radiações e na problematização de contextos de construção e utilização de conhecimentos científicos nas atividades desenvolvidas.

Referências

- Adorno, T. W. (2009). *Indústria Cultural e Sociedade* (5ª ed.). São Paulo: Paz e Terra, 2009.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1980). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Flick, U. (2000). *Introdução à pesquisa qualitativa*. São Paulo: Artmed.
- Habermas, J. (2002). *Racionalidade e Comunicação*. Lisboa: Edições 70.
- Habermas, J. (2012a). *Teoria do agir comunicativo I: racionalidade da ação e racionalização social*. São Paulo: WMF Martins Fontes.
- HABERMAS, J. (2012b). *Teoria do agir comunicativo II: sobre a crítica da razão funcionalista*. São Paulo: WMF Martins Fontes.