



V Seminário Internacional
de Pesquisa e Estudos Qualitativos

Foz do Iguaçu, 30 e 31 de Maio e 1 de Junho de 2018

Pesquisa Qualitativa na
Educação e nas Ciências em Debate

Do SIPEQ a sócio da SE&PQ:
torne-se um pesquisador em rede

CONFORME O DISPOSTO NA FICHA DE INSCRIÇÃO, EXPLÍCITE:

- a) Área de inscrição: 4. Ensino de Ciências: Biológicas, Exatas, Sociais, Humanas
- b) Modalidade de pesquisa: 8. Fenomenológica; 9. Hermenêutica
- c) Trabalho a ser apresentado de acordo com:
- d) **Área (escreva a área):** 4. Ensino de Ciências: Biológicas, Exatas, Sociais, Humanas

AS CONTRIBUIÇÕES DA OXIMETRIA DE PULSO PARA O ESTUDO QUALITATIVO DAS EMOÇÕES EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Kellys Regina Rodio Saucedo

*Universidade de São Paulo
kellys@usp.br;*

Maurício Pietrocola

*Universidade de São Paulo
mpietro@usp.br;*

Resumo

As emoções podem ser investigadas por meio de diferentes métodos e fundamentos teóricos. Esse trabalho apresenta uma abordagem em que as emoções são identificadas e interpretadas em momentos de excitação. Para isso, foram utilizados oxímetros de pulso em um grupo de professores dos anos iniciais. O oxímetro de pulso é um instrumento que mede a saturação do sangue, os batimentos e a frequência cardíaca de uma pessoa. No estudo, o oxímetro foi utilizado como ferramenta reflexiva para detectar emoções emergentes nas interações entre os professores em situações de ensino de temas controversos da Educação em Ciências. Na sala de aula, entendemos, que o resultado das interações tem implicações diretas nos processos de ensino e aprendizagem, o que faz relevante o estudo qualitativo das emoções. Seguimos a metodologia de investigação orientada por eventos para o estudo das emoções expressas. O evento exemplar aqui analisado nos ensina sobre a importância das emoções nas interações humanas, porque elas mediam tanto a eficácia dos relacionamentos, quanto a hostilidade para com os outros.

Palavras-chave: Emoções. Educação Científica. Oxímetro de Pulso. Formação de Professores.

Abstract

Emotions can be investigated through different methods and theoretical foundations. This work presents an approach in which emotions are identified and interpreted in times of excitement. For this, pulse oximeters were used in a group of teachers from the early years. The pulse oximeter is an instrument that measures a person's blood saturation, heart rate and heart rate. In the study, the oximeter was used as a reflexive tool to detect emerging emotions in the interactions between teachers in situations of teaching controversial topics in Science Education. In the classroom, we understand that the result of interactions has direct implications for teaching and learning processes, which makes the qualitative study of emotions relevant. We follow the methodology of event-driven research for the study of expressed. An exemplary event analyzed, it teaches us about the importance of emotions in human interactions because they mediate both the effectiveness of relationships and hostility to others.

Keywords: Emotions. Scientific Education. Pulse oximeter. Teacher training.

Introdução

A pesquisa qualitativa em emoções envolve diferentes complexidades e métodos de coleta de dados. Entre as possibilidades estão os indicadores de fundo biológico dados pelos oxímetros

de pulso. Nas atividades vinculadas ao Núcleo de Pesquisas em Inovação Curricular (NUPIC) da Universidade de São Paulo e que vão associadas ao programa de pesquisas liderado pelo professor Dr. Kenneth Tobin da *City University of New York* importantes informações fisiológicas são coletadas em situações de ensino. Essas informações são observadas e refletidas a partir da seleção de eventos contingentes e emergentes registrados em diferentes contextos de coleta de dados.

Com o objetivo de pensar a melhoria das escolas e dos ambientes de pesquisa os projetos socioculturais de ambos os grupos de pesquisa citados acima adotam métodos combinados e múltiplos para coleta e análise de dados (TOBIN; RITCHIE, 2012; SANTOS, et. al., 2017). Além, das informações gravadas em vídeo para capturar as expressões faciais; dos registros em gravadores com lapelas para posterior análise de voz e de prosódia; os participantes da pesquisa também usam oxímetros de pulso, que fornecem dados fisiológicos durante suas apresentações envolvendo processos de ensino e de aprendizagem em Ciências. Os participantes têm consciência de que suas medidas fisiológicas relacionadas com as suas emoções são objeto de reflexão.

Nesse trabalho um evento exemplar foi obtido e analisado em atividades de formação continuada sobre temas controversos, com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em que procuramos verificar a contribuição do uso de dados fisiológicos em pesquisa qualitativa para o estudo das emoções na Educação Científica.

Um breve retrato da pesquisa em emoções na *City University of New York*

O interesse pela pesquisa em emoções nos projetos coordenados pelo professor Tobin aconteceu em 1997 no percurso de um estudo em escolas urbanas, parte de um programa educacional da Universidade da Filadélfia (TOBIN; SEILER; WALLS, 1999). A motivação nasceu dos problemas enfrentados por seus alunos de graduação, professores em formação, ao ensinarem Ciências nas escolas localizadas no perímetro urbano.

O desenho da investigação incluía a presença de Tobin, como pesquisador docente, que procurava compreender o ensino e a aprendizagem em Ciência, ao mesmo tempo em que os estudantes do Ensino Médio aprendiam sobre os conteúdos, seus professores titulares sobre o ensino, a aprendizagem e a pesquisa, e os estudantes universitários e pesquisadores da Universidade da Filadélfia e de outros países aprenderiam com a pesquisa em andamento. O

estudo envolveu numerosos professores e graduados da Filadélfia, em um período de 6 anos, atualmente está em curso em universidades de Nova York e de Nova Jersey (TOBIN, et al., 2016).

O quadro teórico inicial das pesquisas sobre as emoções fundamentou-se nos estudos de Randall Collins (2004) e Jonathan Turner (2002). A teoria de Collins (2004) sobre as cadeias de rituais de interação daria explicações sobre as formas pelas quais os co-participantes criam humor compartilhado, enquanto suas ações são sincronizadas e arrastadas na realização de uma atividade. Seguindo por este caminho, os estudos de prosódia das interações verbais pareceram casar com os interesses sobre as expressões emocionais. O programa de estudos passou a examinar os padrões dos enunciados, incluindo distribuição de energia, em diferentes harmônicos, em função do tempo (ROTH; TOBIN, 2010) à medida que as emoções mudam de tipo e intensidade.

Com o avanço das pesquisas foram adicionadas outras teorias sociais, entre elas os estilos emocionais segundo Davidson e Begley (2012), as emoções primárias, secundárias e terciárias conceituadas por Turner (2007) e as expressões faciais, que passaram a ser analisadas pelo repertório de Paul Ekman (2004). São exemplos, desse período, as pesquisas publicadas por Ritchie, et al., (2007) e Ritchie, et al. (2013).

O interesse em ressonância social, ou seja, na incidência das emoções de valências positiva e negativa e as formas pelas quais essas vão transmitidas em sala de aula produziram novos desdobramentos metodológicos, fazendo da pesquisa em emoções um campo em constante mudança, segundo Tobin et al. (2016). Um roteiro incluindo a análise do clima emocional, prosódia e proxêmica pode ser consultado em Bellocchi, et al. (2014).

Os vídeos digitais abriram possibilidades de microanálise das emoções e mesmo que essas fossem suprimidas através do *agency* (SEWELL, 1992; ROTH, 2006), elas não o são nas medições de pulso, oxigenação do sangue e temperatura corporal. Como exemplo, no caso de um rosto apresentar emoções neutras, e a raiva ser mascarada também na voz, o stress e palpitações podem ser detectados pelos oxímetros de pulso, indicando a desarmonia.

Os diferentes métodos aplicados na pesquisa, entre eles o domínio da fisiologia, tem informado cada vez mais sobre as emoções e suas implicações na Educação Científica, inaugurando um campo promissor de estudos também aqui no Brasil.

1.1 Oximetria: uma ferramenta reflexiva para identificar emoções

A medição ótica da saturação da oxiemoglobina no sangue defini o conceito de omixetria. A oxiemoglobina é um composto formado da concentração da hemoglobina com o oxigênio (NUNES; TERZI, 1999).

O oxímetro de pulso é apenas uma das diversas técnicas invasivas aplicadas em medições fisiológicas. Ele é um instrumento usado nos campos médico e aeroespacial. No entanto, seus usos podem expandir para outros campos onde há interação humana e onde seus resultados fisiológicos refletem as flutuações mediadas pelas emoções. Este dispositivo fornece importantes informações fisiológicas sobre a saturação de oxigênio - SpO₂ no sangue e sobre os batimentos cardíacos e sua relação durante alterações emocionais (CALDERÓN, 2014).

O desenvolvimento da oximetria é resultado dos estudos sobre as propriedades físicas do sangue, a fisiologia dos vasos sanguíneos, o sistema respiratório e a transmissão e absorvência de luz infravermelha pelo sangue através da pele. A origem da oximetria reporta o ano de 1862, quando o professor de química aplicada, Félix Hoppe Seyler (1825-1895), produziu evidências para diferenciar o sangue oxigenado de não oxigenado. Nos anos subsequentes, George Stokes (1819-1903) corrobora a pesquisa indicando que a hemoglobina transporta oxigênio (O₂) no sangue. No ano de 1876, Karl von Vierordt (1818-1884) desenvolveu o espectroscópio para a medição de O₂, com a aplicação de transmissão de luz.

Na Segunda Guerra Mundial as medições da saturação de hemoglobina associada ao O₂ serviram para monitorar os pilotos em elevadas altitudes, é desse período o uso do termo oxímetro. Após a guerra, muitos dos avanços científicos alcançados na aviação foram transferidos para a fisiologia respiratória nos hospitais e no campo médico geral. Somente, em 1980, o anestesista William New desenvolveu o "Oxímetro de pulso" e a partir de 1986, a *American Society of Anesthesiologists* (ASA) passou a apoiar o uso de oxímetros de pulso durante procedimentos anestésicos (LÓPEZ-HERRANZ, 2003).

Atualmente, o oxímetro de pulso inserido na ponta do dedo, mede a saturação arterial de oxigênio (oxiemoglobina), em emissão de luz infravermelha através do tecido. Suas medições de pulsação arterial, a taxa de pulso, a 18-300 batimentos por minuto (BPM). Sua precisão está dentro de 2% (FURGANG, 2012).

Nas pesquisas educacionais a precisão diagnóstica de saturação de oxigênio no sangue dada pelo oxímetro pode indicar emoções em sala de aula e ser uma ferramenta reflexiva para melhorar a formação de professores.

1.2 A pesquisa orientada por evento

A pesquisa orientada por evento consiste na busca por aspectos salientes em relação a algo que está acontecendo no campo de estudo. “Os eventos são definidos em termos de contradições que surgem à medida que a cultura é “implementada” (TOBIN; RITCHIE, 2012, p. 118, tradução livre).

A obra “Logics of history: Social theory and social transformation” de Willian Sewell Jr., publicada em 2005, explicita os princípios que melhor definem a teoria social orientada para eventos. A contribuição desse autor é essencial para entender um evento como algo transformador e saliente da cultura. Sewell Jr. (1997) comparou sua posição teórica sobre cultura ao trabalho de Clifford Geertz (1926-2006), o autor destaca as relações dialéticas entre padrões de ação e contradições, bem como esquemas e recursos de ação. Na cultura estão presentes padrões com fraca coerência e contradições associadas, a nós, a cultura pode ser transformadora ou reprodutiva. Assim, a seleção de um evento tem como característica sua relevância para os participantes da pesquisa. O evento evidencia alguma transformação nas estruturas, um rompimento com a reprodução da cultura, é considerado como uma catalisador para mudanças individuais, coletivas e institucionais (SEWELL Jr., 2005). Eventos, ou picos na curva, acontecem dentro de episódios, que estão inseridos em uma lição. Uma vez identificado um pico, esse pode ser contextualizado em relação ao episódio em que está situada a ocorrência (TOBIN, et al. 2016). Um dos cuidados a ser seguido nesta metodologia é o de buscar entender o que está acontecendo e o por que de estar acontecendo, mantendo as vozes dos participantes nas análises.

Metodologia

O presente estudo segue, portanto, o percurso metodológico de pesquisa orientada por evento. Segundo Pietrocola, Marineli e Toti (2017) o evento pode ser selecionado a partir de três critérios, a saber:

- (i) instrumental; (ii) fenomenológico (iii) teórico. O Instrumental se fundamenta no recorte do evento a partir de dados obtidos por algum instrumento da pesquisa. Por



V Seminário Internacional
de Pesquisa e Estudos Qualitativos

Foz do Iguaçu, 30 e 31 de Maio e 1 de Junho de 2018

Pesquisa Qualitativa na
Educação e nas Ciências em Debate

Do SIPEQ a sócio da SE&PQ:
torne-se um pesquisador em rede

exemplo, no caso do uso de gravações, alterações no tom/intensidade de voz podem se constituir em definidores de eventos; ou medidas de variáveis fisiológicas, como frequência de batimentos cardíacos. No caso do fenomenológico se dá pela avaliação do(s) pesquisador(es) sobre a relevância de algum fato ocorrido em uma situação estudada. Isto pode ser feito pela observação presencial e direta do pesquisador ou por meio do acesso aos registros em vídeo/áudio. Finalmente, o critério teórico se vale de constructos, indicadores ou marcadores propostos em referenciais teóricos adotados (p. 158).

Estes critérios podem ser considerados combinados ou isoladamente pelo pesquisador. Na pesquisa orientada por evento é importante também que os participantes sejam voluntários e envolvidos na pesquisa, tendo conhecimento do que está acontecendo durante o estudo (TOBIN; RITCHIE, 2012). Esse princípio está relacionado aos critérios de autenticidade de Guba e Lincoln (1985) para construção de um inquérito autêntico, que tem correspondência com os critérios de cientificidade, são eles: a) credibilidade, associada aos critérios de validade interna requer o ajuste entre os pontos de vista, interpretações dos entrevistados e dos pesquisadores; b) transferibilidade, comparável a validade externa, mas substancialmente diferente na pesquisa qualitativa, pois não há uma única interpretação correta ou “verdadeira”, o que distância dos padrões tradicionais de generalização da pesquisa quantitativa; c) confirmação, que tem relação com a objetividade/neutralidade, esta assegura que os dados e as interpretações não são meras inquietações imaginárias do pesquisador, mas emergem da obtenção de dados; d) autenticidade, em lugar da confiabilidade, associada a demonstração de um conjunto de realidades diferentes (GUBA; LINCOLN, 1985).

A pesquisa orientada por evento acontece em multinível, envolvendo análises em micro, meso e macro escalas, por meio de métodos participativos e recursos como gravação em vídeo e áudio, observação participante, instrumentos heurísticos, oxímetros de pulso, entre outros.

A análise dos eventos, sob a perspectiva teórica da fenomenologia-hermenêutica, em geral, envolvem eventos curtos, de aproximadamente dois a três minutos de duração, destacados por métodos combinados e iluminados por múltiplos quadros teóricos (TOBIN; RITCHIE, 2012).

As experiências vivenciadas pelos participantes da pesquisa são investigadas dentro do contexto social e das interações, sendo que a pesquisa emerge de dentro para fora, resultando em novas questões e interpretações sobre os eventos. Em nossa pesquisa a estrutura fenomenológica das perguntas iniciais são bastante amplas, procurando compreender a essência do evento – o que está acontecendo? – e, hermenêutica, buscando o sentido das próprias coisas, daquilo que elas querem nos informar – por que isso está acontecendo?

Um evento exemplar da pesquisa em emoções na formação de professores

O contexto de investigação, do qual obtemos o evento analisado, é o de um curso de formação continuada ofertados à 20 professores que atuam nos anos iniciais, vinculado ao Programa de Formação Continuada de Professores da Educação Básica (PROFIC), numa ação colaborativa entre pesquisadores da Universidade de São Paulo e da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

O curso (em relação ao evento será denominado lição) foi dividido em três etapas: 1) a primeira, de apresentação da pesquisa, verificação do conhecimento sobre a natureza da Ciência e do método científico e de preparação para a segunda etapa; 2) a segunda, de pesquisa e orientação a distância para elaboração das metodologias do ensino; 3) a terceira, foram 5 encontros em que os professores aplicaram nove oficinas (as oficinas quanto ao evento serão denominadas episódios) sobre metodologias do ensino relacionadas à temas controversos da Educação Científica.

Explicamos a estruturação do curso em duas grandes dimensões: uma primeira, de apresentação, orientação e preparação e uma segunda, em que os professores divididos em duplas elaboraram um planejamento de aulas, com atividades práticas, voltado aos anos iniciais a partir dos tópicos, que eles mesmo tiveram oportunidade de escolher da lista fornecida pelos pesquisadores. Os professores foram informados que todos os temas tinham aproximação com os conteúdos da disciplina de Ciências, que faz parte do Currículo da Rede Municipal de Ensino de Cascavel-PR, que é o documento que fundamenta o planejamento dos docentes.

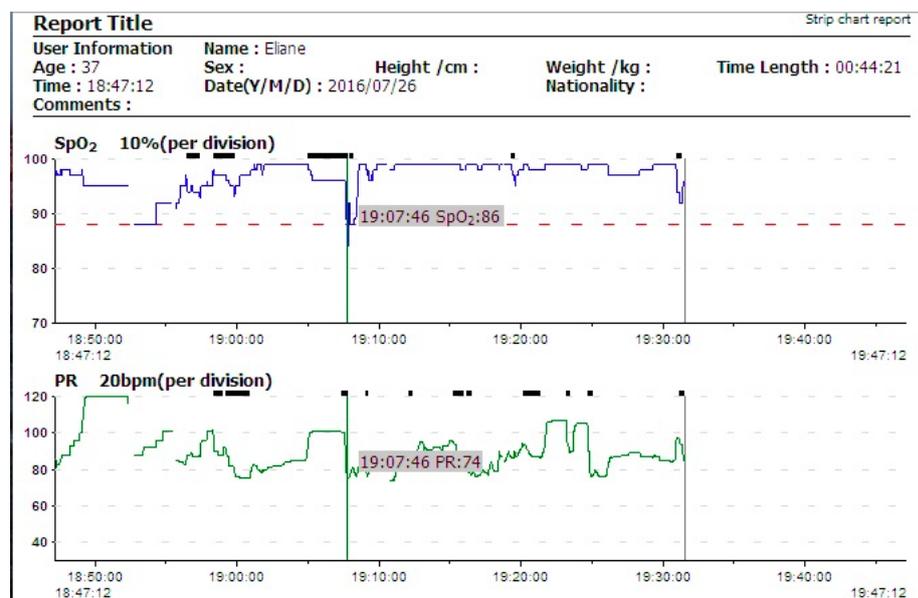
Os professores foram orientados a planejar metodologias do ensino a serem apresentadas aos colegas em oficinas (episódios) com duração entre 20 e 30 minutos. O total de cinco oficinas realizadas entre julho e setembro de 2016 e uma pós-oficina, em que os professores refletiram sobre aspectos emocionais salientados a partir de uma das atividades, resultaram em aproximadamente 10 horas de gravação.

Para obtenção de dados contamos com os gráficos gerados por oxímetros da marca INNOVO. As duplas usavam o aparelho, uma espécie de relógio, com o conector no dedo, que em poucos minutos deixava de ser percebido pelo professor¹.

¹ Os professores assinaram o Termo Livre e Esclarecido concordando com a participação na pesquisa, nele foram informados que em virtude de algum desconforto ou discordância poderiam solicitar a interrupção do registro.

Entre os critérios possíveis destacados na metodologia, para exemplificação da pesquisa orientada por evento, optou-se pela detecção baseada no critério instrumental. No caso o oxímetro registrou aos dezessete minutos e quarenta e seis segundos do início do episódio², uma queda brusca nos níveis de saturação da oxigenação no sangue (SpO₂) e nos batimentos cardíacos de uma das professoras, Imagem 1. O oxímetro é um indicador de possíveis alterações fisiológicas associadas as emoções, como mencionado nas seções anteriores, seu uso é interessante em uma gravação de mais de 25 minutos, pois aponta precisamente o local que o pesquisador deve observar.

Imagem 1– Evento definido pelo registro do Oxímetro com base na SpO₂ e no bpm.



Fonte: Oxímetro Innovo.

O evento corresponde no episódio ao momento em que os professores haviam iniciado a transmissão de uma sequência de vídeos, como suporte a exposição oral que vinham fazendo do tema controverso “A evolução das espécies”. Um problema no carregamento da bateria do

² No episódio dois picos, além do aqui analisado, registram alteração no batimento cardíaco da professora, sem combinação com a oxigenação no sangue. Olhando as imagens foi verificado apenas movimentos mais bruscos da professora, sem indicação de mudança emocional significativa. O evento escolhido é uma exemplificação de como inserimos a oximetria nos desenhos de pesquisa e não representa os resultados finais ou mais significativos do total de dados produzidos nessa intervenção.

notebook provocou uma resposta fisiológica no organismo da professora, como revelam as expressões faciais³ e o movimento corporal nos frames destacados na Imagem 2.

Os gestos e as expressões faciais acontecem em milésimos de segundos, que são observáveis quando combinada a função frame a frame do QuickTimer. Identificar um evento em escala tão reduzida, como esse, num vídeo de mais de 25 minutos de duração, sem o apontamento do oxímetro, reduziria em muito a possibilidade de verificação do pesquisador exclusivamente pela visualização do vídeo.

Imagem 2 – Exemplo do indicador dado pelo Oxímetro nas gravações de vídeo.



Fonte: Frames obtidos pelo registro da câmera GoPro frontal cinza.

No primeiro frame a professora em destaque a esquerda da imagem olha fixamente em direção a projeção do vídeo que falhou. Ela sobrepõe os braços, indicando insegurança e posiciona um dos pés em direção a projeção. Seus lábios estão abertos, os dentes cerrados e o maxilar projetado para frente, sinais de aborrecimento ou raiva controlada. As sobrancelhas erguidas são também um sinal ambíguo. De acordo com Ekman (2011, p. 177): “Esse movimento é um sinal frequente de ênfase, para destacar uma palavra durante uma fala” ou “[...] também pode ser um sinal de exclamação ou de descrença, especialmente quando a pessoa que escuta mostra a expressão” (idem, ibidem).

No frame seguinte os lábios da professora estão comprimidos, as bochechas levantadas, são uma tentativa de disfarçar a emoção. Entretanto, há uma leve angulação para cima dos cantos

³ A análise das expressões faciais pode ser realizada manualmente pelo pesquisador ou com maior precisão com o apoio de softwares de reconhecimento facial, como um dos desenvolvidos a partir das pesquisas de Paul Ekman (2004) – O AffdexMe, da Affectiva, disponível em: <<https://www.affectiva.com/product/affdex-for-market-research/>>. O software tem a funcionalidades que permite a análise em tempo real ou mídias armazenadas.

internos das sobrancelhas, enquanto as sobrancelhas abaixam, as pálpebras inferiores estão retesadas o que indica tristeza, preocupação e angústia.

A linguagem das expressões não verbais é bastante complexa quando as emoções são da ordem da culpa, da vergonha e do constrangimento, apesar de serem consideradas universais. Elas não possuem expressões únicas, sendo difícil, por exemplo, diferenciar culpa e vergonha de tristeza. Conforme Ekman (2011, p. 243): “A falta de sinais distintivos para culpa e vergonha, contudo, faz sentido, pois, quando a pessoa sente essas emoções, não quer que os outros saibam, e, assim, o sinal não se desenvolveu”. No caso, do constrangimento sua interpretação é mais delicada, pois o rubor não pode ser assumido como um qualificador dessa emoção, já que em pessoas negras ele não é notado. O constrangimento pode ser reconhecido a partir de uma sequência de expressões e pelo estudo do contexto em torno do evento. Em 1872, Darwin, Cummings e Duchenne afirmaram que é a atenção ao eu, particularmente à aparência, que gera constrangimento, tanto em resposta ao elogio quanto em resposta ao menosprezo.

Isso nos leva a refletir sobre a formação dos professores dos anos iniciais para o ensino de Ciências. Não são poucos os estudos que mencionam fragilidades na formação inicial e continuada deste profissional quando se tratam de conteúdos conceituais da Educação Científica, ver por exemplo Silva (1998), Augusto e Amaral (2015), Pires e Malacarne (2016). Essa dupla de professores ao falar sobre o tema “A evolução das Espécies” apoiava a sua exposição oral na projeção de pequenos trechos de vídeos, quando ocorreu a falha na bateria do equipamento. Nesse momento, a atenção dos colegas que estava sobre os vídeos passou a se concentrar na dupla, o que pode explicar o constrangimento. Os dois professores foram motivados e apoiados a continuar pelos colegas, eles se mostraram solidários ao problema técnico, mas, provavelmente a insegurança com os conteúdos conceituais associados a temática da oficina ou mesmo a frustração de ter que romper com o planejamento da aula levou a alteração nas medidas fisiológicas da professora.

Essas situações estão presentes também em sala de aula, as contingências levam o professor constantemente a reencaminhar seu plano de aula, o que faz desse um dado fisiológico relevante para pensar como os professores lidam com suas emoções em situações de ensino, que o fluxo não sai como o planejado. O uso do oxímetro em nossas pesquisas têm fornecido importantes informações sobre como as emoções produzem implicações nos processos de ensino e que, também, podem refletir na aprendizagem do aluno.

Considerações Finais

Os oxímetros fornecem dados fisiológicos, tais como padrões de respiração e frequência cardíaca, o que é importante para que o pesquisador identifique durante as situações de ensino momentos extremos em que os professores tenham dificuldades para controlar fortes emoções. Com a bricolagem do dado obtido com o oxímetro ao registro da gravação em vídeo obtivemos novos elementos empíricos sobre as emoções, que poderiam passar despercebidos se o oxímetro fosse considerado apenas como um instrumento e não como uma ferramenta reflexiva.

Como mencionado anteriormente o evento analisado é um exemplo de como obtemos eventos, ele não representa os resultados finais ou mais significados dessa intervenção. Estudos futuros poderão contribuir para novas formas de aplicação dos oxímetros na sala de aula e refletir em benefícios para o bem-estar geral dos professores à medida que tomam consciência de mudanças na fisiológicas de fundo emocional.

Nossa pesquisa, no Brasil, está entre as poucas desse tipo, onde o uso de múltiplos métodos é empregado para explorar emoções em uma abordagem transformadora do ensino e da aprendizagem em Educação Científica.

REFERÊNCIAS

- AUGUSTO, T. G. da S.; AMARAL, I. A. do. A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 2, p. 493-509, 2015.
- BELLOCCHI, A., et al. Emotional climate and high quality learning experiences in science teacher education. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 51, n. 10, p. 1301–1325, 2014.
- CALDERÓN, O. **Transformative Science Education through action research and self-study practices**. 147p. (Doctor of Philosophy), Faculty in Urban Education, City University of New York, 2014.
- COLLINS, R. **Interaction ritual chains**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2004.
- DARWIN, C.; CUMMINGS, M. M.; DUCHENNE, G.-B. **The expression of the emotions in man and animals**. London: John Murray, 1872.
- DAVIDSON, R. J.; BEGLEY, S. **The emotional life of your brain**. London: Hodder & Stoughton, 2012.
- EKMAN, P. **Emotions revealed**. Understanding faces and feelings. London: Phoenix, 2004.
- EKMAN, P. **A linguagem das emoções: Revolucione sua comunicação e seus relacionamentos reconhecendo todas as expressões das pessoas ao redor**. Tradução Carlos Szlak. São Paulo: Lua de Papel, 2011.

- FURGANG, F. **Hypoxia, oxygen and pulse oximetry**. 2012. Disponível em: <<http://www.nonin.com/documents/Hypoxia,%20Oxygen%20and%20Pulse%20Oximetry.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2018.
- GUBA, E.; LINCOLN, Y.S. **Naturalistic Inquiry**. Sage, Thousand Oaks, CA, 1985.
- LÓPEZ-HERRANZ, P. G. Oximetría de pulso: A la vanguardia em la monitorización no invasiva de la oxigenación. **Revista Medica del Hospital General**, México, v. 66, n. 3, p. 160-169, 2003.
- NUNES, W. A.; TERZI, R. G. G. Oximetria de pulso na avaliação do transporte de oxigênio em pacientes críticos. **Rev. Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 7, n. 2, p. 79-85, abril 1999.
- PIETROCOLA, M.; MARINELLI, F.; TOTI, F. A. Práticas Inovadoras no ensino de Ciências: construção teórico-metodológica para análise da reprodução e transformação da cultura didática em processos de ensino-aprendizagem. In: FELÍCIO, H. M. dos S.; SILVA, C. M. R. da; MARIANO, A. L. S. (orgs). **Dimensões dos processos educacionais: da epistemologia à profissionalidade docente**. Curitiba: CRV, 2017, Cap. 7, p. 145-162.
- PIRES, E. A. C.; MALACARNE, V. A formação do professor de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental. **Acta Scientiae**, v.18, n.1, p. 186-203, jan./abr. 2016.
- RITCHIE, S. M., et al. Transforming an academy through the enactment of collective curriculum leadership. **Journal of Curriculum Studies**, v. 39, n. 2, p. 151–175, 2007.
- RITCHIE, S. M., et al. Emotional arousal of beginning physics teachers during extended experimental investigations. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 50, p. 137–161, 2013.
- ROTH, W.-M. Agency and Passivity. In: Alberto J. Rodriguez (Ed.). **The Multiple Faces Of Agency: Innovative Strategies for Effecting Change in Urban School Contexts**. Rotterdam: Sense Publishers, 2006, p. 135-156.
- ROTH, W.-M.; TOBIN, K. Solidarity and conflict: Prosody as a transactional resource in intra- and intercultural communication involving power differences. **Cultural Studies of Science Education**, v. 5, p. 807-847, 2010.
- SANTOS, L. D. dos, et al. A investigação orientada por evento: um estudo exemplar na formação de professores de física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, SNEF, XXII, 2017. São Carlos, SP. **Anais...**, p. 1-8, jan., 2017.
- SILVA, A. V. P. A. construção do saber docente no ensino de ciências para as séries iniciais. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998. p. 33-41.
- SEWELL Jr, W. H. A theory of structure: Duality, agency and transformation. **American Journal of Sociology**, v. 98, p. 1–29, 1992.
- SEWELL Jr, W. H. Geertz, Cultural Systems, and History: From Synchrony to Transformation. **Representations**, v. 59, Special Issue: The Fate of "Culture": Geertz and Beyond, p. 35-55, summer, 1997.



V Seminário Internacional
de Pesquisa e Estudos Qualitativos

Foz do Iguaçu, 30 e 31 de Maio e 1 de Junho de 2018

Pesquisa Qualitativa na
Educação e nas Ciências em Debate

Do SIPEQ a sócio da SE&PQ:
torne-se um pesquisador em rede

- SEWELL Jr, W. H. **Logics of history**: Social theory and social transformation. Chicago: University of Chicago Press, 2005.
- TOBIN, K. Expression of emotions and physiological changes during teaching. **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, p. 669–692, 2016.
- TOBIN, K.; RITCHIE, S. M. Multi-method, multi-theoretic, multi-level research in the learning sciences. **The Asia-Pacific Education Researcher**, 20, 117- 129, 2012.
- TOBIN, K.; SEILER, G.; WALLS, E. Reproduction of social class in the teaching and learning of science in urban high schools. **Research in Science Education**, v. 29, p. 171–187, 1999.
- TURNER, J. H. **Face to face**: Toward a sociological theory of interpersonal behavior. Stanford, CA: Stanford University Press. 2002.
- TURNER, J. H. **Human emotions**: A sociological theory. New York: Routledge, 2007.