

Amanda Aparecida Borges da Silva

Levantamento de perfis motivacionais de alunos em atividades de ensino de Física

Trabalho de conclusão de curso (Física - Licenciatura) apresentada à coordenação do curso de Física da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de licenciado(a) em Física.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Augusto Toti

ALFENAS – MG

2019

Levantamento de perfis motivacionais de alunos em atividades de ensino de Física

Survey of motivational profiles of students in physics teaching activities.

Amanda Aparecida Borges da Silva,

Frederico Augusto Toti (orientador)

Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL-MG

Neste trabalho pretendemos explorar resultados da literatura acerca de teorias de aprendizagem, especialmente, resultados que indicam que os indivíduos podem ter diferentes motivações associada ao estilo de aprendizagem mais eficiente que varia individualmente de um indivíduo para o outro. Este projeto tem por finalidade identificar o estilo potencialmente mais eficaz para alunos de Física no primeiro ano do curso e para isso utilizaremos técnicas de análise de expressões faciais, batimentos cardíacos com o uso do oxímetro, espectro da voz, dentre outras variáveis biométricas, cuja relação com emoção e aprendizagem esteja estabelecida na literatura especializada.

Palavras-Chaves: Teorias de Aprendizagem, Motivação, Discentes de Física

In this work we intend to explore results from the literature on learning theories, especially that indicate that individuals may have different motivations associated with the most efficient learning style that varies individually from one for the other. This project aims to identify the most potentially style for physics students in the first year of the course and for this we will use techniques of analysis of facial expressions, heart rate with the use of oximeter, voice spectrum, among other biometric variables, whose relationship with emotion and learning are established in the specialized literature.

Keywords: Theories of Learning, Motivation, Physics Students

1. INTRODUÇÃO

Na ciência psicológica, temos que a definição de emoção é expressa por meio de condições, experiências e momentos que são expostos no cotidiano do ser humano, sendo que muitas vezes tem natureza afetiva, que provoca modificações fisiológicas e psicológicas. Para esse trabalho, foi necessário o estudo da maioria dos modelos teóricos dos componentes da emoção, para que assim consiga-se identificar de forma objetiva as características envolventes e com isso saber como identificar no aluno, tais emoções e como ela altera o comportamento.

Durante uma aula, o aluno está exposto a diversas circunstâncias que lhes causam reações positivas ou de recusa, com uma variedade de emoções. E em diversas vezes o

professor e até mesmo o próprio aluno não sabe a origem de tais emoções e sentimentos. Às vezes pode ser que o conteúdo que está sendo ensinado lhe causa excitação ou desmotivação. E uma maneira de identificar isso, é usar o dispositivo oxímetro, que tem a finalidade de medir a quantidade de oxigênio, a frequência cardíaca e os batimentos cardíacos de uma pessoa em um determinado momento. Com isso, esse instrumento torna-se importante em sala de aula, pois ela servirá como uma ferramenta para investigar as reações fisiológicas dos alunos, e por meio dos dados obtidos, o professor terá a possibilidade de analisar e identificar qual a maneira mais eficaz de tratar aquele aluno e qual a metodologia de ensino mais apropriada adotar.

Outro elemento relevante a ser discutido é o clima escolar e o que o compõe. As primeiras referências sobre o clima escolar são da década de 1950, sendo que o estudo sobre o clima escolar na Educação Básica possui um importante papel nacional e internacional, pois esse contexto de clima possui diversas interferências no desempenho do estudante.

Desta forma, buscando compreender os perfis dos alunos do curso de Física, visto que no ambiente escolar ocorrem diversas circunstâncias que causam vários tipos de reações, o objetivo desta pesquisa é compreender como podem ser manifestadas pelos alunos suas preferências de metodologia de aprendizagem e avaliar sua eficácia no ensino, pois consideramos que a compreensão dos estilos de aprendizagem eficazes está relacionado com aspectos motivacionais e emocionais. Logo podemos encontrar formas para identificação e caracterização desses estilos, por meio de recursos convencionais (entrevistas), buscar a validação por meio da análise de expressões faciais das emoções como uso de software durante a aula e com o uso do dispositivo oxímetro, obter perfis biométricos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Concepções sobre emoções

É evidente que a todo a todos instantes o ser humano está sujeito a momentos que provocam sentimentos e emoções que resultam em expressões faciais. Uma das primeiras referências nesse sentido foi dada por James, que dizia que primeiro os humanos percebem estímulos, havendo reação do organismo, e a percepção desse movimento, seria então, o próprio sentimento. Na primeira metade do século XX, a proposta de James-Lange se tornou popular, juntamente com o surgimento do behaviorismo, no qual diz que os comportamentos não têm origem interna, mas externa e observável, MIGUEL (2015).

Após alguns anos, a ideia foi reestruturada e adaptada, surgindo o conceito de feedback facial, a movimentação muscular da face teria efeito causal na experiência subjetiva da emoção, na forma de recompensa ou punição, BUCK (1980). Várias pesquisas e experiências foram feitas, a fim de conferir essas hipóteses, no entanto houveram muitas críticas, como por exemplo, relatar que estados emocionais podem ser gerados por meio do pensamento, sem uma ação física, e a percepção é mais rápida que a reação muscular. Com isso, as propostas baseadas em James não possui mais aceitação na sua forma original, e isso levou a novas contribuições teóricas, sendo elas, as abordagens psico-evolucionistas, as cognitivistas ou de apreciação (appraisal) e as sociais.

As teorias psico-evolucionistas propõem que os estados emocionais existem hoje como reflexo da evolução das espécies, ou seja, como respostas adaptativas a situações que ocorrem no meio. Desde Darwin, compreende-se que existem expressões, especificamente as faciais, que são inatas, tanto para o ser humano quanto para animais. Dados como, por exemplo, a expressão de alegria é demonstrada por meio de um sorriso, e o franzimento das sobrancelhas é expressão da raiva, são similaridade de emoções entre culturas diferentes, sendo essas consideradas emoções básicas ou primárias características da espécie humana. MIGUEL (2015)

A abordagem cognitivista não discorda da origem evolutiva e nem das interferências fisiológicas, mas acrescenta um novo conceito: a avaliação da situação, sendo esta a primeira característica da emoção. Este conceito pode ser entendido, como uma atividade cognitiva no qual pode-se ter consciência ou não e acontece de maneira rápida.

Outra abordagem são as sociais, sendo que essa desconsidera aspectos biológicos, porém não descarta aspectos cognitivos. O destaque está no valor social que tem a expressão da emoção, uma vez que esta é compreendida como um papel social que é construído pela cultura e, ao mesmo tempo, influencia e altera a cultura. Outro fator relevante nessa abordagem, é que a expressão corporal não precisa ser coerente com a experiência subjetiva e, até mesmo, com a interpretação da situação. MIGUEL (2015)

Um modelo simplificado seria a junção de todos os aspectos das abordagens, em um único modelo. Quando acontece algo, e isso é percebido pela pessoa, seguem-se cognições, que estas podem ser conscientes ou inconscientes, esses acontecimentos são atribuídos emoções e valores. Se algum evento possuir valor afetivo, podem ocorrer as reações que estão agrupadas no conjunto de contorno tracejado, sendo essas reações, afeto subjetivo, mudanças

corporais como alterações fisiológicas (dilatação das pupilas, alteração do batimento cardíaco e da respiração, reações comportamentais (expressões faciais, vocais, alteração na postura e movimentação). É necessário entender que nem sempre há coerência entre elas, às vezes o sujeito pode estar internamente com raiva, mas ele mantém uma postura alegre.

É relevante ressaltar, que emoções básicas, não é um fenômeno único e isolado, mas sim uns conjuntos que compartilham cognição, afeto e comportamentos semelhantes. E a junção de emoções básicas, formam emoções complexas.

Segundo ALMEIDA (2016), na literatura há contribuições que as emoções podem trazer para o processo de ensino-aprendizagem. Ele ressalta a importância das emoções junta a comunidade educativa e na aquisição da aprendizagem, no qual ele evidencia as relações existentes entre professor e aluno durante a prática de ensino. No entanto, é relevante que o professor busque aprimorar o autoconhecimento, identificando as próprias emoções: positivas e negativas, para que possa lidar de forma madura, com as emoções dos seus alunos, de forma a prepará-los na autenticidade das ações e emoções.

Contudo, esse tema ainda não é devidamente propagado no espaço escolar. A seguir a importância das emoções no contexto educacional, de acordo com SANTOS (2000) :

A educação com objetivos exclusivamente cognitivos tem se mostrado insatisfatória, pois, apesar de tantos avanços tecnológicos, da televisão, de computadores e, multimídia utilizados no processo educacional, as novas gerações têm mostrado crescente falta de competência emocional e social.

O modelo educacional ainda vigente, dispõe na maioria dos casos, de recursos materiais necessários para o desenvolvimento cognitivo do estudante, porém a sociedade contemporânea abstém-se de outras competências: afetividade, solidariedade, iniciativa, controle emocional, e por essa razão, exige que a escola cuide da formação humana em sua complexidade e totalidade, possibilitando ao homem relacionar-se de forma saudável, consigo mesmo, com o outro e com o mundo.

O órgão mais importante do ser humano: o cérebro, pode-se afirmar que é ele quem exerce todos os comandos, tanto os voluntários, como: comer, beber, andar, falar, dançar, dentre outros; quanto os involuntários: processo digestivo, batimentos cardíacos, respiração, ALMEIDA (2016). É necessário, compreender como esse órgão comporta frente ao processo de ensino e aprendizagem no espaço escolar. COSENZA (2011) afirma que:

Os órgãos dos sentidos enviam as informações relevantes até o cérebro por meio de circuitos neuronais. Se um estímulo importante, com valor

emocional, é captado, ele pode mobilizar a atenção e atingir as regiões corticais específicas, onde é percebido e identificado, tornando-se consciente. As informações são então direcionadas para a amígdala cerebral. A amígdala costuma ser incluída em um conjunto de estruturas encefálicas conhecida como sistema límbico, ao qual se atribui o controle das emoções e dos processos motivacionais.

De acordo COSENZA (2011), a influência das emoções no processos educacionais, ele destaca importância da interação entre os processos cognitivos e emocionais no cérebro. A partir dessa constatação ele destaca que o cérebro responde aos estímulos recebidos, e dependendo do tipo de estímulo: positivo ou negativo, regiões específicas do cérebro são ativadas favorecendo ou não, a aprendizagem. Nesse caso, é necessário que o professor esteja atento às emoções dos alunos, mas também, às suas próprias emoções; considerando que antes do que é dito verbalmente, as expressões emocional, facial e corporal podem transmitir algo diferente do que se propõe ensinar.

2.2 O Dispositivo Oxímetro de Pulso

Referente a esse contexto, existem dispositivos que auxiliam na medição da frequência cardíaca, saturação do oxigênio no sangue e batimentos cardíacos de uma pessoa em um determinado momento, no qual podem ser contestadas as saídas fisiológicas mediante a tais emoções. Esse dispositivo é chamado de oxímetro de pulso. Em uma situação da sala de aula, no qual há diversas ocorrências, ápices de aprendizagem, o aluno está submetido a uma infinidade de sensações, e que na maioria dos casos os alunos e professores não têm convicção e conhecimentos desses sentimentos, pois estes surgem como respostas às interações e assuntos discutidos em sala de aula. Dessa forma, segundo SAUCEDO (2018) o oxímetro é utilizado como ferramenta reflexiva para detectar emoções emergentes nas interações entre os professores e alunos em situações de ensino.

Mas antes da contribuição do oxímetro para o ensino, outras áreas já se apoderaram do seu benefício. É necessário entender a evolução e o surgimento dessa ferramenta. O desenvolvimento da oximetria é o resultado de um acúmulo de descobertas científicas nas propriedades físicas do sangue, a fisiologia dos vasos sanguíneos, o sistema respiratório e a transmissão e a absorção da luz infravermelha pelo sangue através da pele. Esta acumulação das descobertas remonta ao século XIX, quando os cientistas pesquisaram e construíram leis de transmissão de luz, densidade óptica e gás, CALDERÓN (2016)

O avanço da física juntamente com a área biológica foi fundamental para o desenvolvimento do oxímetro de pulso. Esses estudos estavam sendo realizado na Alemanha. Havia muito interesse por parte dos cientistas e pesquisadores de todos os lugares, no entanto, despertava-se maior interesse para o exército. Antes da Segunda Guerra Mundial, as aeronaves militares não possuíam cabines pressurizadas e oxigênio ao voar acima de 10000 pés de altitude. Em altitudes elevadas, a habitação é inóspita para a vida humana sustentada. O principal fator é a pressão barométrica que diminui exponencialmente com o aumento da altitude. Como o oxigênio representa 21% do ar em qualquer altitude, a pressão parcial e a disponibilidade de oxigênio diminuem com a altitude, CALDERÓN (2016). Essas condições poderiam criar situações arriscadas para o piloto, chamada hipóxia (diminuição da quantidade do oxigênio disponível na atmosfera). E quando o avião subir, a pressão diminui e com isso menor concentração de oxigênio no ar, conseqüentemente menor oxigênio acessível aos pilotos. Logo este instrumento é comumente usado em campos médicos e aeroespaciais para controlar saídas de um paciente de acordo com estados de saúde ou rendimentos fisiológicos do piloto, conforme as mudanças de altitude e disponibilidade de oxigênio na atmosfera.

Uma pessoa saudável costuma ter os níveis de saturação de oxigênio no sangue entre 95% e 100%. No entanto, mesmo casos em que os valores chegam a 90% podem ser considerados normais, a depender da situação. Quando os níveis são 89% ou menos, o funcionamento das células já pode ficar comprometido e acarretar outros problemas, MACONEQUI (2018).

2.3 Clima Escolar

Outro fator interveniente no cotidiano do aluno e do professor é o clima escolar. Esse termo “clima” apresenta significados diferentes em outras áreas, o conceito original remete aos fenômenos naturais (frio e calor), no entanto, no campo das Ciências Sociais, refere-se à forma como as pessoas se relacionam entre si e às características de um ambiente social particular. E o ambiente escolar, possui seu clima próprio, sendo que este possui significativa influência sobre o comportamento dos estudantes. MORO (2018)

O clima escolar na Educação Básica intervém no processo de inclusão do estudante, na melhoria das relações sociais e interfere diretamente no aprendizado e rendimento acadêmico. No ensino superior, é relevante a preocupação com o bom clima, pois esse poderá

influenciar na redução de desistências das vagas e os comportamentos dos grupos, resultando em uma boa qualidade de ensino e aprendizagem.

Em 1950 foram realizadas as primeiras pesquisas sobre clima escolar, já se havia desenvolvido estudos sobre esse termo em áreas industriais e militares, e nas pesquisas realizaram a transposição para o meio educacional. Anos atrás, eram executadas análises na perspectiva dos professores e gestores, não incluindo a percepção do aluno sobre o clima escolar. Em 1970, o francês Finlayson, reconheceu a necessidade de incorporar a percepção do estudante nas análises. Após anos de pesquisas, ainda não definiu ao certo o conceito de clima escolar, no entanto o Conselho Nacional do Clima Escolar, juntamente com o Centro Nacional de Aprendizagem e Cidadania, dos Estados Unidos, estabeleceram a definição de clima escolar por meio das percepções e padrões de experiências das pessoas sobre a vida escolar, MORO (2018)

No Brasil, ainda não possuía instrumentos de medidas adequadas à realidade brasileira. Com esse intuito, grupos de pesquisas de Educação Moral da Unicamp/Unesp, centralizaram suas pesquisas em averiguar aspectos específicos da vida escolar, porém isso gerou estudos que focam em diferentes climas (social, acadêmico, disciplinar e organizacional), porém não encontraram instrumentos de medida que determina as percepções como um todo, mas sim exclusivamente de alunos, professores e gestores. Sendo que isso é fundamental, avaliar o clima escolar de modo geral, pois todos estão inclusos no processo educativo.

3. METODOLOGIA

Uma parceria de coleta de dados foi estabelecida junto a professores com variadas estratégias metodológicas. O procedimento foi realizado durante aulas de duas disciplinas do curso de Física: Libras e Laboratório III de Ensino de Física, sendo os docentes diferentes e os mesmo discentes analisados. Os dados que foram efetivamente utilizados na pesquisa foram aqueles com os mesmos sujeitos.

O primeiro passo consistiu em realizar um questionário prévio, no qual os três alunos responderam. As questões do questionários foram as mesma para as diferentes disciplinas e se encontram no apêndice A.

Após a aplicação do questionário, durante as aulas dessas disciplinas o primeiro procedimento consistiu em colocar uma câmera direcionada para os alunos e outra para

professores, no qual gravou todos os acontecimentos da aula e as expressões faciais dos alunos. Em paralelo com as gravações, a segunda etapa consistiu em coletar as informações biométricas desses alunos com o uso de oxímetros, durante essas atividades de sala.

Em seguida a análise das expressões faciais e análises dos eventos registrados, como por exemplo, pico de batimentos cardíacos, foi solicitada uma reunião, para que fosse realizada uma nova entrevista semi-estruturada, no qual teve como objetivo confrontar os dados obtidos do oxímetro e identificar a satisfação e insatisfação dos alunos participantes quanto às atividades e metodologias utilizadas nas disciplinas acompanhadas, além disso, foi questionado quatro momentos identificados nos dados de oximetria que se mostraram relevantes. Segue no apêndice B as perguntas realizadas durante a entrevista.

Com os resultados obtidos e mostrados a seguir, buscou-se encontrar indícios que auxiliem na construção de fundamentos que poderá contribuir com novas metodologias e para que diferentes perfis de discentes possam estar mais motivados e apresentando melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem na área da Física.

4. ANÁLISE E RESULTADOS DE DADOS

Foram coletado dados de oximetria dos três alunos durante as aulas das disciplinas e juntamente coletando as expressões faciais dos mesmos por meio do software, no qual as emoções são registradas em tempo real.

Em relação aos dados de oximetria, é gerado um gráfico de saturação de oxigênio no sangue por tempo e um de batimentos cardíacos por tempo. Nesses gráficos, são registrados diversos picos, dentre esses, foi possível observar quatro principais picos, identificando sempre o maior e o menor pico.

Os alunos foram identificados por (A, B e C), além disso os picos que serão analisados, foram marcados com cores diferentes para facilitar a análise dos dados. A seguir, o gráfico do aluno A, referente a aula de Laboratório III de Ensino de Física :

Fonte: *SpO₂ Assistant* Version 3.0.3



Figura 1: Dados de oximetria registrados durante a aula da disciplina de Laboratório de Ensino III -Aluno A.

A coleta de dados foi realizada no dia 14 de novembro de 2019 e iniciou-se às 21:13 horas e teve o término às 22:30 horas. O aluno A iniciou com saturação de oxigênio de 92, batimentos cardíaco de 71 e finalizou com oxigenação sanguínea 94, batimento cardíaco 62. O menor pico registrado de batimentos cardíacos é identificado pela cor amarelo e o maior pico foi identificado pela cor azul.

Como descrito anteriormente, ao mesmo tempo que estava sendo coletado os dados de oximetria, estava sendo registrados as expressões faciais. A seguir será mostrado como o software apresenta os dados:

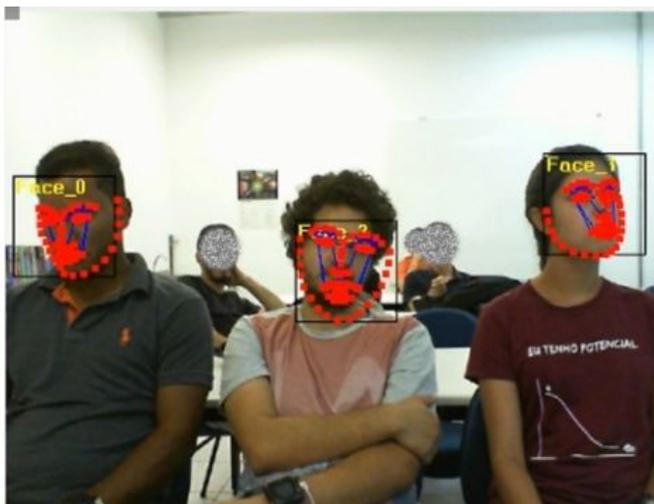


Figura 2: Captura das expressões faciais pelo software

Emotion	Face_0	Face_1	Face_2
Happy	0,23	0,00	0,00
Sad	0,00	0,00	0,00
Surprise	0,00	0,00	0,00
Fear	0,00	0,00	0,00
Disgust	0,00	0,00	0,00
Anger	0,00	0,00	0,00
Neutral	1,00	0,86	0,82

Figura 3: Registros das emoções e os respectivos valores

Há sete expressões faciais básicas, sendo elas: feliz (happy), triste (sad), surpresa (surprise), medo (fear), nojo (disgust), raiva (anger) e neutro (neutral). O software fornece uma tabela (figura 3) com os dados individuais dos participantes, que nesse caso foi dado o nome de face_(0,1,2), e a cada emoção é atribuído um valor que vai de 0 a 2,5 e conforme a pessoa muda a expressão, os dados vão se atualizando em tempo real. Além disso, esse software ele te oferece a opção de captar as expressões faciais em tempo real com a webcam e também a opção de passar um vídeo, no qual ele faz o mesmo procedimento.

A seguir, será apresentado uma tabela referente ao aluno A, no qual esta as relações dos horários dos picos com as respectivas cores e também as expressões faciais apresentadas no mesmo horário dos picos:

Tabela 1 : Apresentação dos dados de oximetria e expressão facial- Aluno A

Horário	Cor referente	Saturação do oxigênio no sangue	Batimentos Cardíaco	Expressão facial apresentada	Valores correspondente
21:36:47 às 21:37:01	Azul	94 SpO_2	82 bpm	Triste Surpresa Neutro	0,72 0,56 0,57
21:33:23 às 21:33:45	Amarelo	92 SpO_2	58 bpm	Neutro Feliz	1,00 0,23

22:05:06 às 22:05:29	Vermelho	91 SpO_2	79 bpm	Neutro Triste Raiva	0,77 0,66 0,18
22:07:31 às 22:09:29	Verde	93 SpO_2	60 bpm	Neutro	1,12

Fonte: Autor.

Analisando a tabela acima, podemos observar que durante o período de gravação, o maior batimento cardíaco ocorreu às 21:36:47 até às 21:37:01 e é identificado pela cor azul com 82 bpm e oxigenação no sangue 94. As expressões faciais registradas nesse momento foi de tristeza, surpresa e neutralidade. No entanto, a expressão facial que prevaleceu no momento foi de triste, com o valor de 0,72. Esse valor ainda não foi um valor alto, pois sabendo que a escala vai de 0 a 2,5, ficou um valor mediano.

Podemos ver por meio da tabela, que o menor batimento cardíaco é identificado pela cor amarela com duração de 12 segundos e 58 bpm, e com 92 de oxigenação no sangue. Neste momento, as expressões faciais registradas foram de neutralidade e felicidade. Mas como podemos ver, a expressão neutra que prevaleceu com um valor bem alto comparado ao de felicidade.

Mais ao final da aula, pode ser observado que houve um outro pico marcante, sendo um dos maiores com 79 bpm, ele pode ser identificado pela cor vermelha na figura 1. A oxigenação neste momento foi registrada com 91 SpO_2 , sendo uma das menores. As expressões correspondentes a esse horário, foram de neutralidade, tristeza e raiva. A expressão neutra e triste os valores estavam próximos.

Após isso, houve uma queda nos batimentos cardíacos com 60 bpm e 93 de oxigenação sanguínea. Esse valor permaneceu por aproximadamente dois minutos. Neste momento a expressão identificada foi apenas a neutra, não houve a manifestação de outras emoções.

Os dados de oximetria do aluno B não foram registrados, devido a um suposto erro na configuração da aparelhagem, com isso conseguimos apenas registros do software. No entanto, esse ocorrido foi relevante para esse trabalho, pois evidenciou a importância dos oxímetros no levantamento de dados e perfis motivacionais, no qual sem os dados de oximetria não se consegue fazer uma efetiva análise e descrição do aluno.

Por meio da análise das expressões faciais, nos horários dos picos dos outros alunos, a maioria das expressões faciais do aluno B foram de neutralidade, não havendo manifestações de muitas emoções.

A seguir, o gráfico do aluno C com os dados de oximetria referente a aula de Laboratório de Ensino III:

Fonte: *SpO₂ Assistant Version 3.0.3*

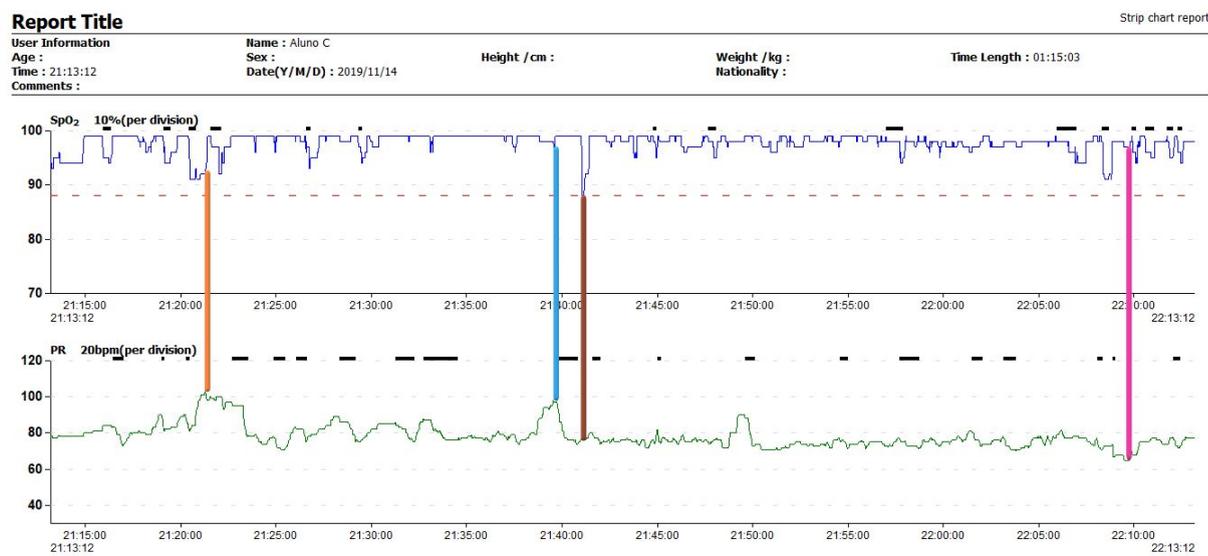


Figura 4: Dados de oximetria registrados durante a aula da disciplina de Laboratório de Ensino III-Aluno C.

A coleta de dados de oximetria e expressões faciais do aluno C, ocorreram no mesmo horário do aluno A, visto que os três alunos são da mesma classe. No início da aula, o aluno C estava com 78 bpm e 94 *SpO₂*. Ao final da aula estava com 69 bpm e 98 *SpO₂*. Na figura acima, podemos ver que os picos dos batimentos cardíacos e a oxigenação continuam com o mesmo padrão de identificação por cores da figura 1.

A seguir, será apresentado uma tabela referente ao aluno C, com os dados de oximetria (batimentos cardíacos e oxigenação) com as cores correspondentes, as expressões faciais capturados e os respectivos valores:

Tabela 2 : Apresentação dos dados de oximetria e expressão facial- Aluno C.

Horário	Cor referente	Saturação do oxigênio no sangue	Batimentos Cardíaco	Expressão facial apresentada	Valores correspondente
21:21:15 às 21:22:10	Laranja	93 SpO_2	103 bpm	Surpresa	0,99
21:39:32 às 21:39:44	Azul	98 SpO_2	97 bpm	Neutra Triste Raiva Surpresa	0,63 0,49 0,37 0,20
21:41:24 às 21:41:12	Marrom	88 SpO_2	77 bpm	Neutra Raiva	1,61 0,33
22:08:53 às 22:09:47	Rosa	98 SpO_2	65 bpm	Neutra Feliz	2,25 0,34

Fonte: Autor

Analisando a tabela 2 referente ao aluno C, podemos perceber que no início das gravações o aluno apresentou o maior batimento cardíaco durante toda a coleta, chegando ao valor de 103 bpm, uma hipótese para isso, pode ser o desconforto com as câmeras e a falta de costume com as mesma, pois era o início da aula, ou também pode ser por motivo de ser questionado pelo professor sobre alguma questão referente a aula. A expressão facial apresentada neste horário foi de surpresa, as outras emoções se permaneceram ausentes.

Após esse momento, houve novamente outro pico alto de batimentos cardíacos, mas não superando o relato anterior, chegando a 97 bpm. No entanto, a oxigenação sanguínea registrou um valor alto 98 SpO_2 , sendo um dos maiores. Nesse momento, houve um misto de emoções e de expressões faciais: Neutra, triste, raiva e surpresa. Porém, todas com um valor mais a baixo, prevalecendo a neutralidade.

Após as 22 horas, houve o menor registro do batimento cardíaco: 65 bpm, identificado pela cor rosa. Neste momento a expressão facial do aluno foi de neutralidade e felicidade,

porém o valor neutralidade superou muito comparado a outra emoção, chegando quase ao valor máximo: 2,25.

O momento identificado pela cor marrom, podemos observar na tabela 2 e na figura 4 que houve uma queda brusca na oxigenação, sendo um pico visível e marcante, chegando ao valor de 88 SpO_2 . Além disso, registrou 77 bpm, um valor menor também. As expressões foram de neutralidade e raiva, mas novamente a neutralidade prevaleceu e com um valor alto.

A próxima disciplina na qual realizou-se a coleta de dados foi na aula de Libras. O procedimento ocorreu no dia 21 de novembro de 2019 às 19 horas. No momento anterior a coleta, preparamos todas as câmeras, duas direcionadas para os alunos e uma direcionada para o professor, preparamos o gravador e oxímetros e por fim posicionamos os alunos para iniciar as gravações. A seguir, apresentamos os gráficos de oxigenação e batimentos cardíacos do aluno A referente a aula de Libras:

Fonte: SpO_2 Assistant Version 3.0.3

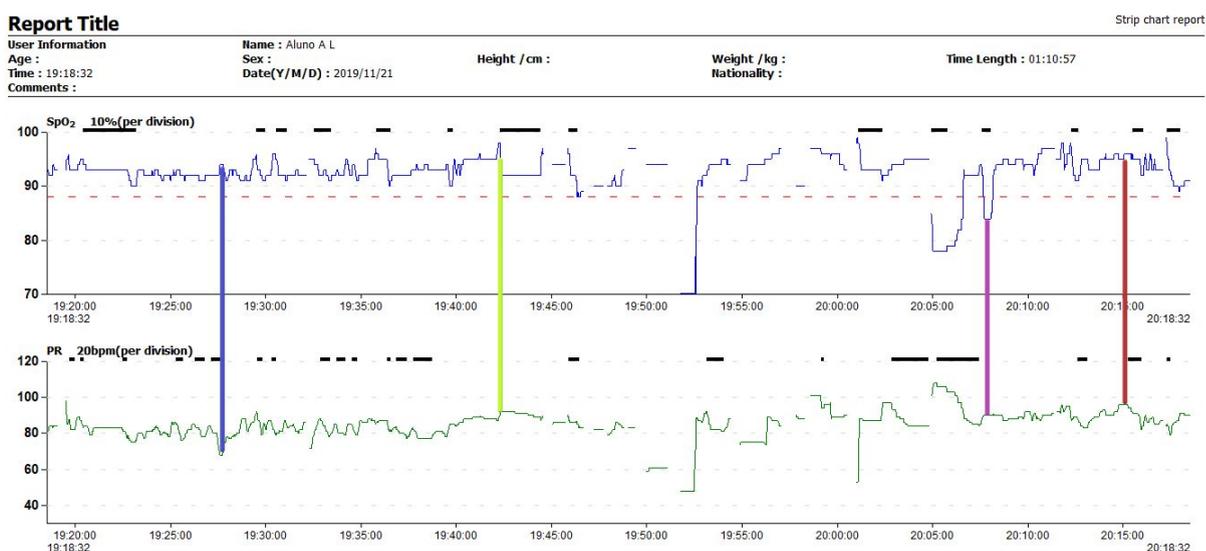


Figura 5: Dados de oximetria registrados durante a aula da disciplina de Libras-Aluno A.

As gravações iniciaram às 19:18:32, tendo duração de 1:10:57. Essa disciplina há maiores interações entre professor e aluno. Observando a figura 5 acima, houveram vários picos descontínuos, sendo um possível erro do equipamento no qual precisa ser desconsiderado durante a análise. Uma das explicações para esse fato, é que nesta disciplina de Libras, em um dos momentos da aula, acontece uma atividade sobre o conteúdo ensinado, e nesta atividade se realiza várias sinalizações e com isso as mãos estão sempre em movimento fazendo com que o sensor do oxímetro que é posicionado no dedo altera-se.

Logo, podemos analisar que o maior número de picos descontínuos acontece depois da metade da aula, isso porque o professor regente da disciplina divide a aula em dois momentos: teoria e prática. O primeiro momento acontece no início da aula, ele faz as explicações teóricas e realiza os sinais do conteúdo que está sendo abordado. Após isso, ele sugere uma atividade em que os alunos irão colocar em prática todo o conteúdo ensinado. E esse é o segundo momento que acontece do meio ao final da aula, no qual podemos ver que a partir daí que o gráfico apresentou algumas irregularidades.

Abaixo, a tabela 3 com os dados das expressões faciais, saturação do oxigênio no sangue, batimentos cardíacos e as cores correspondentes da figura 5:

Tabela 3 : Apresentação dos dados de oximetria e expressão facial Aluno A-Libras

Horário	Cor referente	Saturação do oxigênio no sangue	Batimentos Cardíaco	Expressão facial apresentada	Valores correspondente
19:27:32 às 19:27:48	Azul	94 SpO_2	68 bpm	Neutro	1,03
19:43:06 às 19:44:04	Verde	97 SpO_2	91 bpm	Feliz	0,96
20:07:40 às 20:08:40	Roxo	84 SpO_2	90 bpm	Surpresa	0,99
20:14:44 às 20:15:15	Vermelho	96 SpO_2	96 bpm	Feliz Neutro	1,62 0,38

Fonte: Autor

Como podemos observar, o início da aula foi o momento em que se registrou o menor batimento cardíaco com 68 bpm. Esse horário identificado pela cor azul, foi quando o professor estava realizando a explicação do conteúdo da aula, que no caso esse dia era sobre os verbos na Língua de Sinais. A expressão apresentada neste momento foi de neutralidade. O aluno se apresentava calmo e tranquilo.

O segundo pico identificado pela cor verde, foi um dos maiores picos registrados de batimentos e oxigenação durante as gravações, com com 0,96 bpm e 97 SpO_2 . Esse momento

foi quando o professor relatou sobre a atividade a ser realizada aos alunos. A expressão facial apresentado nesta ocasião foi de felicidade apenas.

O terceiro relato é identificado pela cor roxa, esse momento é relevante destacar, pois foi o momento em que alunos nos quais estavam sendo analisados, estavam realizando a atividade proposta. Além disso, todos eles estavam empolgados e agitados. Neste momento, a pulsação registrou 90 bpm e a saturação de oxigênio 84 SpO_2 a menor registrada, esse valor pode ter sido uma falha ou desconexão do equipamento, pois o valor estava muito abaixo em relação ao demais. A emoção registrada foi 0,99 de surpresa, sendo um valor consideravelmente alto.

Por último, o maior pico de batimentos cardíacos registrados foi 96 bpm e oxigenação 96 SpO_2 . A expressão facial foi de felicidade e neutralidade, porém a expressão de felicidade prevaleceu e com um valor alto de 1,62.

A segunda análise é referente ao aluno B, que na primeira etapa de coleta de dados (aula de Laboratório de Ensino III) não foi possível registrar os dados de oximetria e com isso, tornou-se mais complicada a análise e o levantamento de dados do mesmo. Nesta segunda etapa, conseguimos registrar os dados biométricos e emoções do aluno B. A seguir, o gráfico com os dados de batimentos cardíacos e saturação do oxigênio no sangue do mesmo referente a disciplina de Libras:

Fonte: SpO_2 Assistant Version 3.0.3

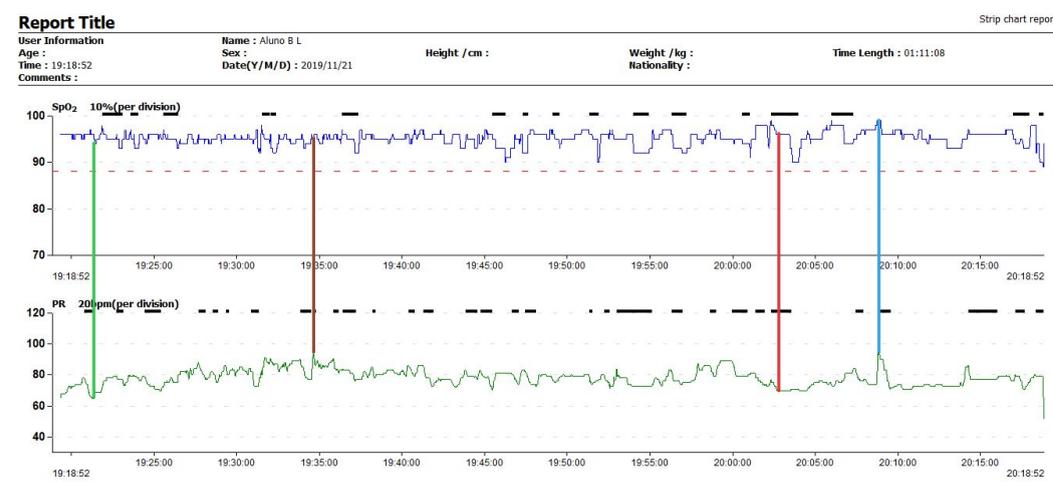


Figura 6: Dados de oximetria registrados durante a aula da disciplina de Libras-Aluno B.

O período de gravação foram os mesmo para os três alunos(A,B e C). O padrão de identificação por cores permanece. O que podemos analisar para esse caso, é que para este

aluno não houve muitos picos descontínuos igual ao anterior, devido ao sensor e o movimento das mãos. Também podemos notar, que não houve muitas elevações nos batimentos cardíacos. Adiante, podemos analisar esses dados e os de expressões faciais na tabela 4:

Tabela 4 : Apresentação dos dados de oximetria e expressão facial Aluno B-Libras

Horário	Cor referente	Saturação do oxigênio no sangue	Batimentos Cardíaco	Expressão facial apresentada	Valores correspondente
19:21:21 às 19:19:45	Verde	96 SpO_2	65 bpm	Neutra	1,08
19:34:36 às 19:35:06	Marrom	95 SpO_2	89 bpm	Raiva	0,93
20:02:37 às 20:04:41	Vermelho	96 SpO_2	70 bpm	Feliz	1,41
20:08:49 às 20:09:06	Azul	99 SpO_2	94 bpm	Surpresa	0,40

Fonte: Autor

Podemos observar na tabela acima, que o menor batimentos cardíacos é identificado pela cor verde, no qual possui 96 SpO_2 e expressão facial de neutralidade. Esse momento é marcado pelo início da aula, no qual o professor está realizando a explicação da teoria.

Um dos maiores picos registrados de batimentos cardíacos é identificado pela cor marrom e a expressão facial apresentada foi de raiva, mas com uma valor baixo.

O terceiro pico registrado é identificado pela cor vermelha, sendo um outro pico baixo com 70 bpm e 70 SpO_2 . Nesse momento ele apresenta tranquilo e expressão facial de felicidade, com um valor significativo de 1,41.

Por último, identificamos pela cor azul o maior pico de batimentos cardíacos e oxigenação, com 94 bpm e 99 SpO_2 . Além disso, a expressão facial apresentada foi de surpresa, pois aconteceu um episódio extrovertido durante a atividade e que surpreenderam

todos os alunos. Após esse momento, houve uma queda drástica nos batimentos para 70 bpm, pois havia amenizado a euforia dos mesmo, permanecendo por alguns instantes.

A última análise é referente ao aluno C durante a aula de Libras. Segue abaixo o gráfico com os dados de oxigenação e batimentos cardíacos do aluno C:

Fonte: *SpO₂ Assistant Version 3.0.3*

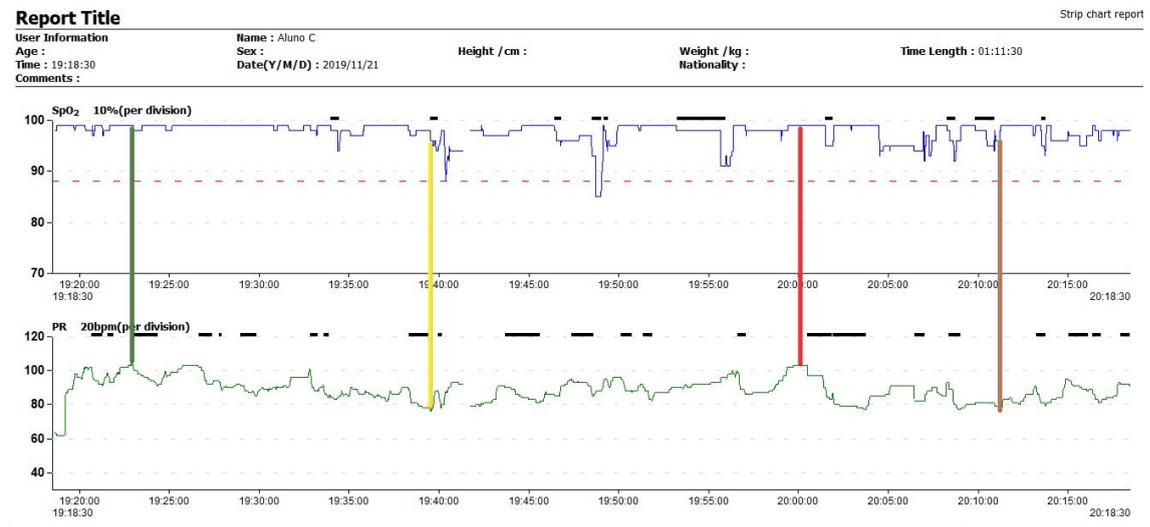


Figura 7: Dados de oximetria registrados durante a aula da disciplina de Libras-Aluno C.

Podemos observar na figura 7, que houve vários picos marcantes durante as gravações, foram identificados os menores picos e os maiores. O aluno C iniciou com batimentos cardíacos 64 bpm e com 98 *SpO₂*

Abaixo, podemos analisar todos os dados referentes a figura 7 organizados em tabela com as respectivas cores e expressões faciais.

Tabela 5 : Apresentação dos dados de oximetria e expressão facial Aluno C-Libras

Horário	Cor referente	Saturação do oxigênio no sangue	Batimentos Cardíaco	Expressão facial apresentada	Valores correspondente
19:22:16 às 19:23:13	Verde	99 <i>SpO₂</i>	104 bpm	Neutra	2,06
19:39:05 às 19:39:40	Amarelo	98 <i>SpO₂</i>	77 bpm	Neutra	1,69

19:59:22 às 20:00:30	Vermelho	99 SpO_2	103 bpm	Surpresa	0,99
20:10:57 às 20:11:20	Marrom	96 SpO_2	79 bpm	Surpresa Feliz Neutra	0,99 0,25 0,19

Fonte: Autor

O aluno C iniciou as gravações com valores altos de batimentos cardíacos e a oxigenação do sangue, sendo o maior pico identificado pela cor verde. Apesar dos valores altos, a expressão facial detectada pelo software foi de neutralidade, com um valor expressivo. Isso mostra que apesar do aluno C estar aparentemente tranquilo, os seus dados vitais não estão baixos.

O segundo momento é identificado pela cor amarela e podemos observar que os batimentos cardíacos registrados é o menor. Esse momento da aula, o professor estava realizando explicações do conteúdo da aula e dando exemplos para facilitar o entendimento. Além disso, podemos analisar a figura 7, que poucos minutos depois, a saturação do oxigênio registrou abaixo de 90 SpO_2 , um dos menores valores. A expressão detectada nesse momento foi também de neutralidade.

O terceiro momento é identificado pela cor vermelha, e aqui novamente é registrado um dos maiores batimentos cardíacos e oxigenação do sangue, com 103 bpm e 99 SpO_2 . Neste momento, os alunos estavam realizando a atividade proposta pelo professor e estavam se apresentando eufóricos e bem agitados. A emoção registrada foi de surpresa, podendo ser por motivo de se surpreender com atividade que estava sendo executada.

O último momento é identificado pela cor marrom, sendo um dos menores batimentos registrados e 96 SpO_2 . Foram registradas mais de uma emoção, sendo elas: felicidade, surpresa e neutralidade, mas prevalecendo com o maior valor a expressão de surpresa.

4.1 Resultados das respostas dos alunos em relação ao questionário.

Após feita toda análise acima, é necessário saber quais foram as eventuais respostas dos participantes ao questionário aplicado anteriormente a coleta de dados. As respostas dessas questões são de total relevância para concretização desse trabalho e entendimento dos dados acima, pois é necessário saber quais as opiniões desses alunos em relação às

metodologias adotadas pelos professores das disciplinas observadas. As perguntas do questionário estão no apêndice A e é importante enfatizar que o mesmo foi aplicado para os mesmos alunos, e eles responderam as perguntas em relação às duas disciplinas.

As transcrições das respostas do aluno A em relação a disciplina de Laboratório de Ensino III se encontram no apêndice C. E ao analisar as respostas do aluno A sobre seu próprio desempenho em relação às disciplinas de Laboratório III de Ensino Física e Libras, em ambas ele relatou ser satisfatório, porém na disciplina de Libras ele relatou ser necessário mais de um semestre de aula para obter um domínio maior da língua.

Foi perguntado também como que os alunos avaliam a metodologia adotada pelos professores em uma escala de 1 a 5. O aluno A respondeu que em relação a disciplina do Laboratório III de Ensino Física ele escolheu a opção 4, o que mostrou não ser aprovação máxima. Em relação a disciplina de Libras, o aluno A escolheu a opção 5, sendo a aprovação máxima. Porém o aluno não justificou a escolha das opções. Além disso, ele não fez sugestões e colocações a se fazer acerca da metodologia adotada pelo professor de Libras e em relação a disciplina de Laboratório ele sugeriu o professor exigir ao aluno realizar um trabalho em casa de leitura e síntese dos textos para que assim durante a aula se faça uma discussão aprimorada sobre o tema.

As transcrições das respostas do aluno B em relação a disciplina de Laboratório III de Ensino de Física se encontram no apêndice D e as análises está a seguir:

Ao analisar as respostas do aluno B, podemos observar que o mesmo foi muito sucinto em suas respostas, com frases curtas. Em relação à primeira questão, ele considerou seu desempenho bom e ser participativo em ambas as disciplinas. Para a segunda questão, em relação a disciplina de Laboratório, ele escolheu a opção 4 e em relação a disciplina de Libras ele escolheu a opção 5, porém não justificou a sua escolha. A terceira questão, ele sugeriu para a disciplina de Laboratório de Ensino III, ter algumas práticas e não ser apenas teoria, para a disciplina de Libras ele sugeriu que houvesse mais participação de pessoas Surdas como forma de incentivar nos alunos.

As transcrições das respostas do aluno C em relação a disciplina de Laboratório III de Ensino de Física se encontram no apêndice E. E ao analisar as respostas do aluno C referente às disciplinas observadas, podemos ver que em relação ao Laboratório de Ensino III ele relatou ter um desempenho satisfatório, porém a metodologia utilizada não é sempre

satisfatória. Em relação a disciplina de Libras ele relata ter um bom desempenho e destaca que a metodologia do professor ser muito boa.

Em relação à segunda questão que avalia a metodologia adotada pelo professor, o aluno C escolheu a opção 4 da escala referente a disciplina de Laboratório de Ensino III e justificou sua escolha dizendo que a metodologia foi boa, porém não houve organização na aplicação de conteúdos. Em relação a disciplina de Libras, ele escolheu a opção 5 da escala, justificando que a metodologia do professor foi muito boa e as aulas eram bem programadas.

A última questão que fala sobre quais as metodologias que o aluno considera que seriam úteis para otimizar a aprendizagem, ele acredita que em relação a disciplina de Laboratório de Ensino III, ele acredita que seria melhor se houvesse uma melhor organização e a ementa fosse seguida, e não se limitar apenas a leitura dos textos. Em relação a disciplina de Libras, o aluno C disse que não há nada a ser acrescentado no que se diz respeito à metodologia, não necessitando de alterações. Porém o aluno C faz a mesma pontuação sobre a carga horária da disciplina, relata que o tempo foi pouco, sendo necessário um tempo maior para otimizar a aprendizagem, mas acrescenta que mesmo com pouco tempo, o professor conseguiu passar o conteúdo de uma forma que conciliasse a teoria com a prática.

4.2 Resultados das respostas dos alunos referente a Entrevista

Para validar toda a pesquisa, é necessário realizar uma entrevista presencial, para saber qual a interpretação e relato do próprio aluno. Poder ouvir o aluno é de extrema importância, pois se consegue dialogar com o mesmo em tempo real e explicar o que pretende com o seu trabalho, além disso, consegue-se informações da expressão facial e entonação da voz no momento que o aluno responde as perguntas. Apesar dos questionários serem relevantes, a entrevista se torna fundamental para a concretização da pesquisa, pois ao responder um questionário, o aluno pode relatar algo que não estava realmente sentindo e também ele possui um tempo maior para pensar o que responder, diferente da entrevista que é imediato as respostas, o que influencia o aluno responder verdades, não tendo muito tempo para “inventar uma resposta”.

As perguntas realizadas durante a entrevista, estão no apêndice B, a seguir vamos apresentar as análises das transcrições das respostas da entrevista dos alunos (A, B e C). A transcrição das respostas da entrevista referente ao Aluno A, se encontram no apêndice F.

Durante toda entrevista, o aluno A se mostrou descontraído, respondendo com calma e sorridente. Não encontrou problemas em responder as perguntas, as vezes ficava confuso em identificar qual o sentimento e emoção estava sentindo nos momentos específicos perguntados. Ele disse que não ingeriu nenhum medicamento no dia da coleta de dados e declarou não fazer uso de nenhum medicamento controlado também. Além disso, relatou que não houve problemas com as câmeras e não se sentiu constrangido, pois sabia que era para um trabalho acadêmico.

Em relação sobre seu perfil emotivo, descreveu ser ansioso e agitado, mas que mantém a calma quando necessário. Durante as aulas da graduação disse que é um momento prazeroso, que não há problemas quando o professor faz perguntas. Referente ao dia das gravações de ambas as disciplinas, o aluno C disse que não aconteceu nenhum evento emocional que pudesse influenciar nos dados, porém ele relatou que está trabalhando e que o cansaço por sua vez, pode ter influenciado ou alterado algum dado coletado, pois por alguns momentos sentia sono e preocupações referente ao trabalho.

Para elaboração das perguntas da entrevista, especificamos quatro momentos a ser perguntados aos entrevistados (aluno A, B e C), para saber deles quais eram os sentimentos ocorridos naqueles instantes. Esses momentos são os picos identificados pelas cores nas figuras obtidos pelo oxímetro que estão em ordem com os horários, dados biométricos e expressões faciais que constam nas tabelas.

Para o aluno A, os momentos registrados estão de acordo com figura 1 e 5; e tabela 1 e 3. Por exemplo os momentos 1,2,3 e 4 da aula de Laboratório de Ensino III, está de acordo com a figura 1 e tabela 1. Os momentos 1,2,3 e 4 da aula de Libras está de acordo com a figura 5 e tabela 3. O momento 1 da aula de Laboratório é identificado pelo pico da cor azul, o momento 2 pela cor amarelo, o momento 3 pela cor vermelho e momento 4 pela cor verde. O momento 1 da aula de Libras é identificado pela cor azul, o momento 2 pela cor verde, o momento 3 roxo e o momento 4 pela cor vermelho, esses são referente a figura 5.

O momento 1 da aula de Laboratório de Ensino III, o aluno A relatou estar emocionalmente surpreso e com medo. Isso porque ele disse que era uma matéria que já havia visto anteriormente e não dominava muito o conteúdo. Essa resposta validou um dado obtido pelo software, que no caso foi capturado uma expressão de surpresa. O momento 3 também é interessante ser analisado, pois o aluno A estava confuso em suas respostas. Segundo o aluno, ele havia colocado uma pergunta, visando estar relacionada ao assunto, porém ele disse em

tom de pergunta se ele havia sentido tristeza por não ser correto o questionamento feito por ele. Mas depois disse que a emoção sentida por ele, foi de satisfeito pela resposta do professor. Porém analisando os dados fornecidos pelo software, podemos observar que foi capturada expressão de tristeza, o que confirma também a resposta do aluno A, mesmo ele estando em dúvida no que responder. No último momento dessa disciplina, ele relatou estar tranquilo e neutro, e nos dados de oximetria foi registrado neste momento um dos menores valores de batimentos cardíacos.

Na disciplina de Libras, ele relatou estar tranquilo e que no início não houve muitas alterações emocionais. Nos demais momentos, ele disse também que não houve alterações físicas, mas sentiu emoções de felicidades e que ficou agitado por conta das atividades.

Em relação às metodologias adotadas pelos professores, o aluno A disse que foram boas e que aprovou, porém referente a disciplina de Laboratório de Ensino III ele disse que houve mudanças na metodologia e em relação a disciplina de Libras o professor manteve. E ele conclui dizendo que a observação que ele faz é que sempre que fazê-lo rir, ele irá alterar, pois ele se considera uma pessoa muito agitada.

A transcrição das respostas da entrevista do aluno B se encontram no apêndice G e a análise da mesma está a seguir:

Ao analisar as respostas da entrevista, verificamos que o aluno B da mesma forma que no questionário, ele foi sucinto em suas respostas. E durante a entrevista ele estava muito calmo e quando era feita a pergunta, ele chacoalhava a cabeça sinalizando a palavra “não” para depois responder resumidamente. Podemos ver também, que na maioria das suas respostas ele respondeu que estava “de boa” e “tranquilo”. Isso mostrou que ele não encontrou problema e nem ficou constrangido com a presença das câmeras, oxímetros e gravadores. Ele também relatou não fazer uso de nenhum medicamento e que na semana da coleta de dados não estava passando por nenhum problema pessoal que possa ter interferido nos dados. Além disso, definiu seu perfil emotivo como calmo e tranquilo, em momento algum disse ser ansioso ou deu a perceber que era.

Como houve falhas dos equipamentos na aula de Laboratório de Ensino III e não foi registrados os dados de oximetria do aluno B, não foi possível especificar os quatro momentos de acordo com batimentos cardíacos e saturação do oxigênio no sangue. Com isso, pedi a ele que relatasse alguns momentos marcantes e quais as emoções sentidas durante a aula. Ele não

prolongou sua resposta e também não especificou com exatidão um momento, mas relatou que estava alegre e com agitação em alguns períodos.

Na aula de Libras, não houve problemas com os equipamentos, logo foi possível especificar os quatro momentos. Esses, então de acordo com a figura 6 e tabela 4. O momento 1 é correspondente a cor verde, o momento 2 a cor marrom, o momento 3 a cor vermelha e momento 4 a cor azul. As cores dos picos com os respectivos dados de oximetria e expressão facial estão em ordem na tabela 4.

O resultado da entrevista validou os dados obtidos pelos oxímetros e o software, pois o momento 1 da aula de Libras, o oxímetro registrou o menor pico de batimento cardíaco e o software registrou expressão de neutralidade, esse resultado condiz com a resposta dada pelo aluno B para esse momento. No qual ele relata estar apenas prestando atenção, entediado e calmo. O momento 3 também confirmou os dados obtidos pelos equipamentos com a resposta dada pelo aluno B, pois ele relatou estar muito feliz e contente e o software registrou a expressão facial de felicidade. Da mesma forma, para o momento 4, os resultados obtidos na coleta de dados também estava de acordo com o relato dele, pois segundo o aluno B, ele estava surpreso e agitado e os dados registrados pelo oxímetro para esse momento foi o mais alto, registrando 94 bpm. Além disso, o software registrou a emoção de surpresa, o que corresponde com a fala dele.

As transcrições das respostas da entrevista referente ao aluno C se encontram no apêndice H. A entrevista com o aluno C foi muito tranquila e conseguimos bons resultados. Pude seguir todo o roteiro das perguntas e o entrevistado não sentiu constrangimento ao responder as questões, aliás respondeu todas sem problemas e com tempo. Ao analisar as respostas, podemos ver que o mesmo não faz uso de nenhum medicamento e nem no dia da coleta de dados ingeriu algum medicamento. Ao perguntar se no dia das gravações ou na semana ocorreu algum evento que pudesse interferir no seu emocional, o entrevistado respondeu que não. Além disso foi pedido que o mesmo descrevesse seu perfil emotivo, e o aluno C respondeu que é muito ansiosa, e relatou até já ter feito tratamento para isso. Mostrou em suas respostas também, ser muito ansiosa em períodos de provas principalmente e quando é necessário falar em público ou quando o professor a dirige uma pergunta. Em relação ao dia das filmagens, o aluno C achou diferente e ficou um pouco ansioso, mas que isso não foi durante toda a gravação, mas em alguns momentos específicos, como por exemplo o professor realizava alguma pergunta.

Os momentos específicos perguntados aos entrevistados são os picos identificados pelas cores nos gráficos do oxímetro da figura 4 e figura 7, correspondentes a tabela 2 e 5 respectivamente e estão em ordem com os horários e cores. Essas figuras e tabelas são referentes aos dados do aluno C e para investigar quais foram as emoções sentidas por ele, passamos as gravações nos horários identificados e apresentados em tabelas, e pedimos para o aluno C assistir e relatar o que sentiu. Por exemplo, o momento 1 da aula de disciplina de Laboratório de Ensino III, é identificado na figura 4 pelo pico com a cor laranja e na tabela 2 está os dados dos batimentos cardíacos (bpm), saturação do oxigênio no sangue (SpO_2) e as expressões faciais registradas pelo software. E outros momentos seguem essa sequência.

As respostas obtidas pelo aluno C, validou muitos dados coletados pelo oxímetro software, além de confirmar diversas interpretações feitas durante a análise. Durante as análises do aluno C, em diversos momentos verificamos que ele obteve altos valores de batimentos cardíacos, porém as expressões faciais e emoções captadas na maiorias das vezes prevaleceu a neutralidade. E isso foi confirmado por ele mesmo em suas respostas sobre seu perfil emotivo. Ele relata que no momento 1 da disciplina de Laboratório estava tranquilo, mas ficou nervoso na hora que precisou responder a pergunta feita pelo professor, e na tabela 2 isso pode ser visto, no qual na primeira linha mostra o batimento alto e a expressão facial de surpresa. Ele relatou que nos demais momentos quando era para observar o colega realizando a atividade era tranquilo, o problema era quando o mesmo precisava responder e que emocionalmente estava neutro.

Em relação a disciplina de Libras, o aluno C relatou que estava tranquilo e neutro quando o professor realizava as explicações, esse é o momento 1 e é identificado pelo pico da cor verde na figura 7 e pode-se ver na tabela 5 que expressão facial captada pelo software é neutra, o que é confirmado pelo próprio aluno. Além disso, o aluno C, relata nos outros momentos que sentiu felicidade, porque a aula é descontraída e o professor brinca muito, o que novamente valida os dados da tabela 5. Pude observar também nas respostas da entrevista, que quando há valores altos de batimentos cardíacos é quando o aluno relatou que estava sentindo diversas emoções misturadas, estava empolgado e realizando a atividade proposta pelo professor.

Em relação ao que o aluno C achou das metodologias adotadas pelos professores, ele relatou ter gostado de ambas as disciplinas, porém disse que a metodologia adotado pelo professor da disciplina de Laboratório não ser a mesma sempre, que houve mudanças no dia

da coleta de dados. E em relação a disciplina de Libras a metodologia não mudou e que é necessário manter assim.

Por fim, foi perguntado se ele tinha algo a mais que queria relatar e que não foi perguntado. A resposta foi que durante as gravações da disciplina de Laboratório o aluno C diz que ficou mais constrangido e não agiu tão naturalmente porque foi o primeiro dia da coleta de dados e não estava acostumado com as câmeras, o que não ocorreu com a disciplina de Libras, que já estava mais natural e acostumado.

Com isso, todas as respostas dos alunos (A,B e C) e análises referente as entrevistas foram apresentadas acima. E por meio disso, foi possível observar que as entrevistas realmente validou os dados coletados pelos oxímetros e software.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou contribuir para a adoção de novas metodologias de ensino que procurou abrir caminhos para a promoção de uma educação de qualidade.

Durante todo o estudo, verificou-se que professores encontram dificuldades em lidar com as emoções dos alunos. E como o mesmo está submetido a diversas circunstâncias e a metodologia que professor adota influencia como o aluno aprende, o uso de novos recursos facilitou nas análises para identificar os estilo de aprendizagem eficaz de cada aluno.

Como visto, as emoções podem ser identificadas por diferentes métodos, para este trabalho foram utilizados oxímetros e um software que registra emoções e expressões faciais. Os oxímetros fornecem dados fisiológicos, tais como saturação de oxigênio e frequência cardíaca. Isso se torna importante para o professor, pois ter conhecimento desses dados, fará com que o mesmo possa melhorar sua metodologia e os alunos tenham um melhor desempenho durante uma aula.

Os resultados obtidos foram positivos, pois mostrou a eficiência do uso dos oxímetro e software de expressões faciais para registrar eventos emocionais que poderiam ter passado despercebidos durante as aulas. Além disso, é necessário uma associação do uso do software com os oxímetros, uma vez que os oxímetros te fornece gráficos com diversos eventos e picos, e ao realizar um estudo aprofundado deles, pode-se identificar nas gravações do Software, quais foram as emoções registradas nesses momentos específicos e com isso validar os dados

A análise dos registros biométricos e expressões faciais coletadas de ambas as disciplinas: Laboratório de Ensino III e Libras, coincidiram com os comportamentos dos alunos em sala de aula. E para melhor validação, o resultado das entrevistas comprovou todas as análises feitas, pois a resposta do aluno é essencial para concretização do trabalho. Para mais, foi possível identificar o perfil emotivo dos três alunos e investigar qual melhor estratégia de ensino para cada um, pois o aluno A é mais agitado, o aluno B é mais calmo, tranquilo e o aluno C é mais ansioso.

Os três relataram dar preferências a novas metodologias como alternativa ao ensino tradicional. Durante as aulas da disciplina de Libras, aconteceu várias interações entre professor-aluno e atividades diferenciadas no qual houve aprovação dos discentes. Além disso, foi possível registrar os momentos de euforia dos alunos durante as atividades de ambas as disciplinas e verificar quais eram os valores de batimentos cardíacos e saturação de oxigênio, sendo que todos os dados foi exposto em formato de tabelas no trabalho.

Contudo, apesar do uso de oxímetros e softwares serem eficiente, há pequenas desvantagens na aplicação deles dentro da sala de aula, pois é necessário um oxímetro por aluno e as escolas públicas não há estrutura, verbas e condições para oferecer esses equipamentos a todos os docentes. Outro contraponto, é que o professor não consegue esses dados em tempo instantâneo, visto que durante a aula o oxímetro realiza as gravações e após isso que são realizados os estudos, ou seja, é necessário um período de análises maior que o período de uma aula.

Por fim, com esse trabalho foi possível validar a eficácia do uso de novas ferramentas no contexto escolar, como forma de identificar estilos de aprendizagem dos alunos. E os resultados obtidos mostraram que esse trabalho pode colaborar na fundamentação de novas linhas pedagógicas que auxiliem docentes a lidarem com os eventos emocionais que podem ocorrer durante uma aula e oferecer novas possibilidades de desenvolvimento do ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

MIGUEL, K. M. **Psicologia das emoções: Uma proposta integrativa para compreender a expressão emocional.** Psico-USF, Bragança Paulista.v.20, n.1, p.153-162.2015.

BUCK, Ross. **Nonverbal behavior and the theory of emotion: The facial feedback hypothesis.** Journal of Personality and Social Psychology, 38(5), 811-824. 1980.

ALMEIDA, N. R. **As contribuições das emoções no processo ensino aprendizagem.** UECE - Universidade Estadual do Ceará, Saberes para uma Cidadania Planetária, Anais, Conferência Internacional-24 a 27 de maio de 2016, disponível em <http://uece.br/eventos/spcp/anais/trabalhos_completos/247-38145-28032016-203404.pdf>

SANTOS, J. O. **Educação Emocional na Escola: a emoção na sala de aula.** 2ª Ed. Salvador, 2000.

COSENZA, R.; GUERRA, L. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: ArtMed, 2011.

SAUCEDO, R. R. K.; PIETROCOLA, P. **As contribuições da oximetria de pulso para o estudo qualitativo das emoções em educação científica.** V Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativas, Foz do Iguaçu, 2018

CALDERÓN, O. **Oximetry: a reflective tool for the detection of physiological expression of emotions in a science education classroom.** Springer Science+Business Media Dordrecht, 2016

MACONEQUI. **Como usar um oxímetro: descubra aqui,** 2018, disponível em: <<https://blog.maconequi.com.br/como-usar-um-oximetro/>>, acessado dia 23 de janeiro de 2020

MORO, Adriano. **Você sabe o que compõe o clima escolar?** Nova escola, 2018.

APÊNDICE A

Questionário aplicado aos alunos A, B e C do curso de Física.

1. Como você considera seu desempenho em relação à essa disciplina até o momento?
Justifique sua resposta.
2. Como você avalia de modo geral, a metodologia adotada na disciplina? Em uma escala de 1 a 5, escolha uma opção.
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () Não quero responder.
3. Sobre a forma (estilo) que você acredita que aprende melhor os conteúdos da disciplina, quais atividades e metodologias que você considera que seriam úteis para otimizar sua aprendizagem? (por exemplo: “ Se isso fosse implementado/ realizado nas aulas?). Fique a vontade para mencionar algumas estratégias e metodologias que você gostaria de que fossem empregadas na disciplina.

APÊNDICE B

As perguntas realizadas durante a entrevista com os alunos A, B e C

1. Você faz uso de algum medicamento de uso contínuo? No dia da coleta de dados da aula da disciplina de Laboratório III de Ensino de Física (14/11/2019) e aula da disciplina de Libras (21/11/2019) você fez uso de algum medicamento?
2. Nos dias das coletas de dados você estava passando por algum problema pessoal, no qual entende que pode ter alterado seu estado emocional?
3. Como você descreve seu perfil emotivo? Ex.: Você se considera uma pessoa emotiva? Ansiosa? Calma?
4. Em geral durante as aulas da graduação como você se sente emocionalmente?
5. Em relação ao dia das filmagens como você se sentiu com a presença das câmeras, oxímetro e gravador de som?
6. O que você estava sentindo:
 - a. Aula da disciplina de Laboratório III de Ensino de Física:
 - i. No momento 1?

- ii. No momento 2?
- iii. No momento 3?
- iv. No momento 4?

b. Aula da disciplina de Libras:

- i. No momento 1?
- ii. No momento 2?
- iii. No momento 3?
- iv. No momento 4?

7. O que você achou das metodologias adotadas pelo professores no dia da coleta de dados? Ex.: manteve a mesma ou houve mudança?
8. Você observou algo relevante durante as coletas de dados que deseja relatar?

APÊNDICE C

Transcrições das respostas do aluno A em relação a disciplina de Laboratório de Ensino III.

1. *Considero meu desempenho muito satisfatório. A disciplina nos fez refletir sobre conteúdos que não são comumente tratados no ensino médio, e que esses conteúdos deveriam ter uma abordagem mais expansiva, visto que estamos imersos de equipamentos e tecnologia que se fazem da mesma, estamos falando da Física moderna. Temos ainda a discussão sobre espaços formais e não formais para ensino, nesta disciplina especificamente, ao ensino de Física. Além de teorias de aprendizagem como mapa conceitual e V epistemológico.*
2. *Na escala, escolho a opção de Número 4.*
3. *Talvez, previamente a cada aula, fosse introduzido um conceito de ensino de Física e proposto textos para leitura em casa, para que seja exigido do aluno, uma síntese daquilo que entendeu e propor após essa atividade uma discussão acerca do tema.*

As respostas a seguir, são referente a disciplina de Libras:

1. *Considero o desempenho satisfatório. Esse tipo de disciplina requer do aluno um aprofundamento das práticas de utilização de sinais. Por isso, claro, foi se suma importância aprender a diferenciações dentro do público Surdo e os sinais que*

utilizam. Mas, para um domínio da língua, requer-se muita prática, que vai além dos pequenos e decorridos seis meses de aula

2. *Na escala, escolho a opção Número 5*
3. *Nesta disciplina, não tenho colocações a fazer na metodologia de como se seguiu a disciplina. Acredito que ocorreu da melhor forma, conciliando teoria e prática da Língua de sinais.*

APÊNDICE D

Transcrições das respostas do questionário referente ao aluno B em relação a disciplina de Laboratório de Ensino III.

1. *Boa, sou participativo.*
2. *4*
3. *Ter algumas práticas em sala de aulas, contato com a sala de aula.*

Adiante as respostas do questionário do aluno B, referente a disciplina de Libras:

1. *Muito bom, bem participante nas aulas.*
2. *5*
3. *A participação de pessoas da comunidade Surda para as aulas, seria um incentivo para o aprendizado.*

APÊNDICE E

Transcrições das respostas do questionário do aluno C em relação a disciplina de Laboratório III de Ensino de Física:

1. *Meu desempenho foi bom. Apesar da metodologia usada não ser sempre satisfatória, o método de avaliação usado pelo professor possibilitou o bom desempenho.*
2. *Alternativa 4. A metodologia usada pelo professor foi boa, mas a aplicação dos conteúdos poderia ser feita de forma mais organizada.*

3. *Acredito que seria melhor se o conteúdo e possíveis atividades a serem realizadas em sala fossem previamente mencionados a fim de se ter uma organização e para que a ementa fosse seguida corretamente. Para otimizar a aprendizagem, o conteúdo poderia ser aplicado de formas diferentes sem se limitar à leitura dos textos propostos.*

As respostas das mesmas perguntas, mas referente a disciplina de Libras:

1. *Meu desempenho foi muito bom. A didática do professor durante as aulas foi muito satisfatória e possibilitou a compreensão de todo conteúdo, mesmo se tratando de uma disciplina nova e diferente das demais.*
2. *Alternativa 5. A metodologia usada pelo professor foi ótima. Apesar da carga horária da disciplina ser pequena, o tempo de aula foi muito bem aproveitado, com as aulas programadas e organizadas com antecedência.*
3. *Quanto as metodologias, acredito que não há nada a ser acrescentado. Se trata de uma disciplina que envolve muito a prática e isso foi observado durante as aulas. Portanto, em relação à aprendizagem, as metodologias foram satisfatórias não necessitando de mudanças. Para otimizá-la, talvez seria melhor aumentar a carga horária da disciplina.*

APÊNDICE F

Transcrição das respostas da entrevista referente ao Aluno A

1. *Não, eu não faço uso de nenhum medicamento. E no dia da coleta de dados da aula de Laboratório, estava em perfeitas condições. Na aula de Libras também não, nenhum. Não usei nenhum, não tinha dor de cabeça, nada.*
2. *Eu diria que tanto na aula de laboratório quando na aula de Libras não houve nenhuma influência, vamos dizer emocional, mas eu estava inserido em uma nova dinâmica de trabalho, estou trabalhando, então está mais corrido, mas também um pouco mais agitado. De repente um pouco preocupado com alguma coisa, não sei se vem interferir aos dados, mas emocionalmente seria isso, essa agitação, preocupação por causa do trabalho.*

3. *É agora mesmo minha perna está tremendo, a câmera não está pegando isso, não para de mexer. Eu sou ansioso né, tem muitas situações que mantenho a “calmitude” plena. É um oscilador entre calmo e ansioso. Mas a ansiedade prevalece na maioria das vezes.*
4. *Não sei como diria, não há frustrações, é um momento prazeroso, é o que eu quero estar fazendo, emotivamente bom. Não fico nervoso, nem para prova, nem quando o professor faz pergunta.*
5. *Um artista, brincadeira. Não me influenciou nada, visto que eu já sabia o motivo da presença desses equipamentos, o porque dessa montagem puramente acadêmico, não me influenciou, nenhum medo, nem constrangimento.*
6. O que você estava sentindo:

- a. Aula da disciplina de Laboratório III de Ensino de Física:

- i. No momento 1?

Talvez nesse momento seja surpresa e medo. Por que a surpresa? É porque ele já havia passado esse conteúdo em outra disciplina, eu fiz a leitura desse texto. Mas o medo vem pelo que na leitura é perspectiva que eu não domino completamente o conteúdo, então isso pode ter me criado medo, não sei, por eu já ter visto aquilo, me deparando novamente com aquilo e falando assim: tá faltando alguma coisa aqui, talvez nesse sentido, não sei. Afirmadamente eu não sei o que dizer, justifico que é isso. Nesse momento estava me sentindo tranquilo, nada alterado.

- ii. No momento 2?

A mesma coisa, foi surpresa porque ele já deu o conteúdo. Situação é a mesma. Completamente calmo, normalzinho. Só surpreso em rever novamente o conteúdo.

- iii. No momento 3?

No momento eu fiz uma pergunta, achando que ela fosse relativa aquilo, com a esperança que esteja certo, será que fiquei triste, porque não era aquilo? Não sei o que respondo...Diria satisfeito, isso. Porque eu coloquei uma pergunta para ver se ela relacionava, mas eu fiquei satisfeito com a resposta e também estava tranquilo. Exatamente

quando eu levantei o questionamento e o professor me respondendo pode ser que alterou os dados, porque fico naquela: ansioso pra falar e nisso o coração bate mais forte. Estava ansioso, esta é a resposta.

iv. No momento 4?

Estava neutro, mas o problema que as vezes o professor mexia comigo. Estava tranquilo, esse não houve alteração, talvez neutro.

b. Aula da disciplina de Libras :

i. No momento 1?

Nenhuma alteração emocional, não há motivos por eu ter ficado triste ou alegre, é neutro, continuei sereno durante a aula, constante.

ii. No momento 2?

Nenhuma alteração também. Não defini também mais feliz ou triste. Talvez feliz, alegre, as partes mais legais tenho empolgado.

iii. No momento 3?

Não houve alteração física, talvez alegria, contente algo assim. Não fiquei triste, não há o porquê de ter acontecido nada . Talvez legal, em ver meu amigo tá aqui fazendo a atividade. Estava agitado e rindo.

iv. No momento 4?

Alegria, fiquei mais alegre com a desenvoltura da aula, naquilo que estava sendo colocado. Estava mais agitado com certeza, mas um agitado bom.

7. *O professor de Laboratório não utilizou a mesma metodologia utilizadas em aula. A metodologia dele foi com slides a respeito do conteúdo, imagética né, para gente correlacionar conteúdos, interpretar algo físico daquilo, pra mim foi completamente diferente de como foi a aula dele. Foi diferente, portanto houve alteração. Não tenho críticas, acho legal assim, mas ao mesmo tempo nos pegam muito de surpresa as*

interpretações que cada imagem trazia. É legal, desafiador, mas ao mesmo tempo tende a ser trabalhado. De repente seria isso. Boa a metodologia.

A metodologia da aula de Libras não houve alteração alguma, visto que as atividades de treino de sinais a gente sempre faz, os momentos de agitação, alegria, sempre acontece, não houve alteração no seguimento da aula. A metodologia muito bom, muito bom.

8. *A observação que eu faço é sempre essa: da agitação. Interpreto eu, que sou uma pessoa agitada. Em momentos que me faz rir ou que me prende a atenção, eu vou estar mais agitado, por conta de exaltação, de fazer rir, só de por esse motivo, essa as minhas considerações. Ou em algum momento, que acho que não vem ao caso: o sono, por conta do trabalho.*

APÊNDICE G

Transcrição das respostas da entrevista referente ao Aluno B.

1. *Nada, no dia das coletas nada também.*
2. *Acho que não, não. Estava de “boassa”*
3. *Eu acho que sou calmo.*
4. *De boa, não tem nada de especial.*
5. *Estava de boa.*
6. O que você estava sentindo:
 - a. Aula da disciplina de Laboratório III de Ensino de Física:

Observação: Como não houve dados de oximetria para essa disciplina, pedimos ao aluno que descrevesse como estava emocionalmente durante os momentos da aula em geral:

Eu estava mais alegre, estava um pouco mais agitado em alguns momentos.

- b. Aula da disciplina de Libras:
 - i. No momento 1?

Assistindo a gravação, parece que eu estava entediado, mas estava prestando atenção só. Estava de boa, calmo, tranquilo.

ii. No momento 2?

Não senti nada, estava de boa, tranquilo. Só fiquei pensando na pergunta. Estava neutro.

iii. No momento 3?

Estava feliz, alegre, contente. Estava mais agitado. Estava rindo bastante. Mas não tive muitas alterações. Tudo normal.

iv. No momento 4?

Surpreso, eu estava surpreso e agitado. Estava felizão.

7. *Em relação a aula de Laboratório, ele mudou um pouco, eu gostei, achei diferente. A de Libras, ele manteve, achei bom, eu se fosse aprender outra língua, seria essa.*

8. *Acho que nada.*

APÊNDICE H

Transcrição das respostas da entrevista referente ao Aluno C.

1. *Não, nenhum. Não, também não*
2. *Não. Na aula de Libras também não, por que não era semana que tive prova.*
3. *Eu sou muito emotiva, na aparência eu aparento ser calma, mas eu sou muito ansiosa. Já cheguei até a fazer tratamento pra isso. Principalmente em provas, em tudo relacionado a faculdade. Só apareço calma, eu não demonstro, mas eu sou nervosa.*
4. *Me sinto tranquila, o problema é só em prova, durante as aulas é tranquilo. Fico apreensiva só em prova e apresentação de trabalho, quando o professor faz pergunta também fico.*

5. *Um pouco ansiosa, porque é diferente né, porque você sabe que vai ter algo te analisando. E isso eu senti em alguns momentos, quando ele perguntava alguma coisa, não foi sempre não.*

6. O que você estava sentindo:

a. Aula da disciplina de Laboratório III de Ensino de Física :

i. No momento 1?

No começo eu estava tranquila, só que na hora que precisou responder e ele perguntou eu fiquei meio nervosa. Eu fiquei mais nervosa a hora que o professor falou que iria ter que responder os três que estavam na frente.

ii. No momento 2?

Eu acho que em todos os momentos que ele me perguntou, o sentimento será o mesmo. Ele novamente fez pergunta e ter que ficar pensando a resposta, deixa nervosa. Nesse momento estava emocionalmente neutra.

iii. No momento 3?

Esse eu estava tranquila, daí o povo respondeu, estava até interessante, vendo o que cada um falava. Estava surpresa pelas respostas do pessoal.

iv. No momento 4?

Estava calma também, ele estava dando só explicação. Estava emocionalmente neutra.

b. Aula da disciplina de Libras:

i. No momento 1?

Estava na tranquilidade também, porque o professor estava explicando, só estava prestando atenção mesmo.

ii. No momento 2?

Estava tranquila e feliz também, porque ele brinca muito né e feliz porque é muito descontraído. Nada de nervosismo.

iii. No momento 3?

Nesse momento tinha alegria, tinha surpresa, foi o mais... não estava nervosa, eu acho que fico nervosa a hora que for minha vez de fazer a atividade, mas ver os outros fazendo não.

iv. No momento 4?

Estava tranquila, de boa, tinha dado uma agitação pelo tipo de atividade, eu não estava nervosa. Sentimento de alegria.

- 7. Em relação a disciplina de Laboratório, eu gostei da metodologia, achei diferente. Só que eu achei que ele mudou, não é sempre assim. Acho que é porque ia ter todo o processo de filmagem, ele fez diferente, não é sempre assim. Na aula de Libras, eu gostei muito e o professor manteve, sempre foi assim, pode manter assim.*
- 8. Não, acredito que não. Talvez por ter uma câmera filmando a gente não age naturalmente, a gente fica meio diferente, não fica tão natural. Na aula de Libras não foi tanto, mas a de Laboratório de Ensino por ter sido a primeira sim.*