



## **Ensino de Cronobiologia para educadores: relato de uma experiência em formato virtual**

### *Chronobiology teaching for educators: report of an experience in virtual format*

**Rubia Pereira de Carvalho-Mendes**

Escola de Artes, Ciências e Humanidades - USP, 0000-0002-1063-0837,

[rubiamendes@alumni.usp.br](mailto:rubiamendes@alumni.usp.br)

**Andrea Ferrari**

Instituto de Biociências - USP, 0000-0002-9370-0481, [ferrari.deia@gmail.com](mailto:ferrari.deia@gmail.com)

**Bruna Rodrigues Saijo**

Escola de Artes, Ciências e Humanidades - USP, 0000-0003-3031-1697,

[brunarp@usp.br](mailto:brunarp@usp.br)

**Luiz Menna-Barreto**

Escola de Artes, Ciências e Humanidades - USP, 0000-0003-0569-6644, [menna@usp.br](mailto:menna@usp.br)

#### **Resumo**

Neste artigo tivemos o objetivo de divulgar as experiências com o oferecimento de quatro edições do curso de extensão em Cronobiologia, área do conhecimento que estuda os ritmos biológicos como, por exemplo, o ciclo vigília/sono, ritmo muito discutido durante o curso por ser comumente estudado em humanos. O curso foi avaliado por uma análise qualitativa de relato de opinião dos participantes e palestrantes, registrada em formulário online. Contamos com a contribuição de 178 participantes (138 mulheres; 40 homens;  $35,97 \pm 10,49$  anos) e 10 palestrantes, membros do grupo GMDRB e convidados externos. A partir dos relatos coletados tivemos evidências de que os conceitos em Cronobiologia foram relevantes para a vida profissional e pessoal dos participantes e palestrantes, tendo como foco a aplicação dos conceitos e troca de saberes. Acreditamos que as experiências alcançadas com o oferecimento dos cursos foram positivas por contribuir com a divulgação do ensino de Cronobiologia no país.

Palavras-chaves: Extensão, Cronobiologia, Educação.



## Abstract

In this paper, we aimed to disseminate experiences from four editions of the Chronobiology extension course, an area of knowledge that studies biological rhythms, eg, the wake/sleep cycle, a rhythm much discussed during the meeting because it is commonly studied in humans. The course was evaluated by an opinion report qualitative analysis of the participants and speakers, carried out in an on-line form. We had the contribution of 178 participants (138 women; 40 men;  $35.97 \pm 10.49$  years) and 10 speakers, members of the GMDRB group and external guests. From the collected reports, we had evidence that the concepts in Chronobiology were relevant to the professional and personal lives of the participants and speakers, focusing on the application of concepts and exchange of knowledge. We believe that the experiences achieved with the courses were positive for contributing to the dissemination of Chronobiology teaching in the country.

Keywords: Extension, Chronobiology, Education.

## 1 Introdução

A cronobiologia pode ser definida como o estudo sistematizado das dimensões temporais da matéria viva, em todos os níveis de organização, desde o molecular até níveis sociais (HAKBERG, 1969; MARQUES; MENNA-BARRETO, 2003). Este campo de pesquisa surgiu a partir de observações da ubiquidade dos ritmos biológicos entre os seres vivos, pois diversas variáveis bioquímicas, fisiológicas ou comportamentais oscilam periodicamente, correlacionadas ou não com ciclos ambientais (MARQUES; MENNA-BARRETO, 2003). Os fenômenos ambientais que apresentam periodicidade, como o ciclo claro/escuro, ciclos de marés, estações do ano, atuam como agentes de pressão seletiva importantes na organização biológica dos seres vivos, que desenvolvem mecanismos adaptativos tais como uma “internalização” dos ciclos da natureza, o que permite um ajuste satisfatório às mudanças ambientais que os cercam (MENNA-BARRETO; DíEZ-NOGUERA, 2011). Desta forma, encontramos na natureza seres diurnos ou noturnos, migrações ou hibernações sazonais, e uma organização temporal interna entre diversas variáveis biológicas de um organismo.

Ainda que as primeiras observações sistemáticas sobre os ritmos biológicos tenham sido feitas desde o século XVIII, a consolidação do termo cronobiologia enquanto campo do conhecimento científico é bastante recente e ocorre a partir de 1960 (MARQUES; MENNA-BARRETO, 2003). O Grupo Multidisciplinar de Desenvolvimento e Ritmos Biológicos (GMDRB), hoje alocado na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH USP), teve e tem papel



importante na construção e difusão da cronobiologia no Brasil. Atualmente este campo do conhecimento possui representatividade no ensino superior brasileiro, com a formação de diversos grupos de pesquisa, principalmente nos cursos de pós-graduação e nas áreas de ciências biológicas e afins. Porém, notamos que ainda existe escassez da abordagem cronobiológica nos cursos de formação de professores (licenciaturas e pedagogia) e, conseqüentemente, este assunto é pouco discutido na educação básica, com poucas citações nos livros didáticos (SOARES-FILHO, 2013; CARVALHO-MENDES; MENNA-BARRETO, 2022 *no prelo*). Apesar dessa lacuna, já encontrávamos desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997) habilidades que contemplem a ritmicidade biológica como, por exemplo, as possibilidades para ensino de Cronobiologia no estudo da ecologia/ambiente dentro da perspectiva da ciência/biologia do ensino fundamental:

“O conceito de relação dos seres vivos com os componentes abióticos do meio, por sua vez, também considerado em linhas gerais, deve levar em conta: as relações entre animais e luz, considerando-se suas adaptações morfofisiológicas aos hábitos de vida noturno ou diurno” (PCNs pag. 36).

Os tópicos relativos à saúde humana também podem ser contemplados com uma abordagem cronobiológica de acordo com os PCNs como, por exemplo, nas citações abaixo das habilidades descritas no PCN de ensino de ciências ou de biologia para o ensino fundamental:

“Assim considerado — um sistema, fruto das interações entre suas partes e com o meio —, pode-se compreender que o corpo humano apresenta um equilíbrio dinâmico: passa de um estado a outro, volta ao estado inicial, e assim por diante. A temperatura e a pressão variam ao longo do dia, todos os dias. O mesmo ocorre com a atividade cerebral, a cardíaca, o estado de consciência etc. O nível de açúcar no sangue, por exemplo, varia ao longo do dia, conforme os horários da alimentação. Transpira-se mais ou menos, urina-se mais ou menos, conforme a temperatura ambiental e conforme as atividades realizadas. Em outras palavras, o corpo apresenta funções rítmicas, isto é, que se repetem com determinados intervalos de tempo.” (PCNs pág. 38)

“Esses ritmos apresentam um padrão comum para a espécie humana, mas apresentam variações individuais. E esta é outra ideia extremamente importante a ser considerada no trabalho com os alunos:



o corpo humano apresenta um padrão estrutural e funcional comum, que o identifica como espécie; mas cada corpo é único, o que o identifica como individualidade. Se há necessidades básicas gerais, há também necessidades individuais.” (PCNs pág.38)

Além dos exemplos apresentados acima para os PCNs, podemos observar que a noção do ensino de Cronobiologia também está presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) atual documento que está sendo gradativamente inserido nos ciclos da educação básica. Por exemplo, uma das ações descritas na BNCC do ensino fundamental preconiza que os currículos escolares devem:

“[...] selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização, etc”. (p.17).

Nesta ação, percebemos a necessidade dos conhecimentos em Cronobiologia para que o docente consiga compreender de maneira mais completa os diferentes ritmos dos seus estudantes e, desse modo, considerar as implicações fisiológicas no contexto de um ambiente de ensino-aprendizagem.

Além disso, embora não seja possível encontrar o termo “Cronobiologia” na BNCC, seu conteúdo está presente nas habilidades do documento. Desde a Educação Infantil, encontramos alguns Objetivos de Aprendizagem que contemplam os temas cronobiológicos, como por exemplo:

“(EI01EO05) Reconhecer seu corpo e expressar suas sensações em momentos de alimentação, higiene, brincadeira e descanso”.

“(EI01CG04) Participar dos cuidados com seu corpo e da promoção do seu bem-estar”.

Outros temas de Cronobiologia também podem ser identificados nas habilidades da BNCC do ensino fundamental e médio como, por exemplo:

“(EF01CI06) Selecionar exemplos de como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo de atividades diárias de seres humanos e de outros seres vivos. (1o ano)”.

“(EF03CI05) Descrever e comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem (3o ano)”.

“(EF08CI08) Analisar e explicar as transformações que ocorrem na puberdade considerando a atuação dos hormônios sexuais e do sistema nervoso (8o ano)”.



“(EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar (Ensino Médio)”.

Desse modo, podemos perceber que recomendações em Cronobiologia constam dos PCNs e que estas também se mantêm com a implementação da BNCC, demonstrando que o assunto pode ser abordado em diversos momentos da educação básica, de forma a promover maior significado aos conteúdos que são parte do currículo tradicional das escolas, podendo inclusive aparecer nos livros didáticos. A inserção da Cronobiologia na educação básica, desde a educação infantil, pode resultar em melhora do desempenho escolar por possibilitar práticas que permitam ao professor uma aproximação dos conteúdos escolares com a realidade cotidiana dos estudantes ao passo em que perguntas sobre horários de dormir e acordar, sonolência diurna, preferências de horários para a realização de exercícios ou alimentação, além de observações sobre a temporalidade de outras espécies de animais ou plantas podem ser incentivadas em processos de ensino por investigação (AUSUBEL, 2003; GOLDIN; SIGMAN; BRAIER; GOLOMBEK; LEONE, 2020; MENDES, 2013). Assim, espera-se que os estudantes façam apropriação dos conhecimentos científicos de forma curiosa enquanto percebem-se como parte integrante daquilo que é ensinado na escola. Essa apropriação será mais bem sucedida se forem estabelecidos diálogos com a vida concreta dos estudantes (FREIRE, 1997). Ainda de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), o ensino médio deve propiciar o desenvolvimento de competências como:

“Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.”

Para Sandrin & Terrazan (2011), a cronobiologia é um tema contemporâneo de relevância social que pode ser utilizado em propostas de atualização curricular do ensino de Biologia no ensino médio ao promover possibilidades de discussão sobre os principais fatores que influenciaram o desenvolvimento de uma ciência de formalização recente e a elaboração de seus principais conceitos. A relevância social pode ser constatada no



convite à avaliação crítica dos horários escolares, por exemplo (ADOLESCENT SLEEP WORKING GROUP, 2014; PARUTHI *et al.*, 2016; CARVALHO-MENDES; DUNSTER, DE LA IGLESIA; MENNA-BARRETO, 2020). Desta forma, o estudo da dimensão temporal da matéria viva enriquece o ensino de ciências ao permitir aproximações com a prática científica contemporânea por meio de possibilidades que não exigem investimentos financeiros que possam dificultar a democratização do ensino e, ainda assim, garantam experiências enriquecedoras para a apropriação da cultura científica pelos estudantes (VYGOTSKI, 2000, 2001). Uma reflexão adicional nos parece relevante: o ensino de Cronobiologia também pode (e talvez deva) provocar críticas às práticas pedagógicas tradicionais, nas qual os conflitos temporais tendem a ser ignorados ou minimizados (MENNA-BARRETO; ESPÍRITO-SANTO, 2020).

Neste contexto, o GMDRB tem acumulado experiência de difusão do ensino de cronobiologia por meio da realização de atividades de ensino e extensão, na modalidade curso de verão, desde a década de 80, em diversas capitais brasileiras. Os cursos realizados nas décadas de 80 e 90 foram cruciais para a formação de novos grupos de pesquisa sobre cronobiologia espalhados pelo Brasil (MENNA-BARRETO; MARQUES, 2022 *no prelo*). Nos últimos anos, o GMDRB, especialmente com seu subgrupo Cronoeducação, tem realizado atividades de extensão como cursos de inverno e verão no campus da EACH USP e, com o advento da pandemia de COVID 19, o curso passa a ser oferecido na modalidade virtual. O curso intitulado “Ritmos biológicos e Educação: uma visão integrada” tem sido oferecido para contribuir com a formação dos profissionais da educação e também para profissionais da saúde com interesse pela educação, com intuito de promover a difusão do ensino de Cronobiologia de modo que o mesmo possa alcançar a educação básica. Neste curso apresentamos os conceitos iniciais da Cronobiologia para os profissionais da educação com intuito de despertar reflexão acerca dos ritmos biológicos e, por meio de atividades práticas diversificadas e compartilhamento de saberes entre os participantes, promover discussões e criação de práticas que possam ser aplicadas em sala de aula. Neste artigo, temos como objetivo relatar a experiência acumulada com a aplicação deste curso na modalidade virtual por meio de relatos dos docentes participantes e dos alunos que frequentaram as aulas.



## 2 Metodologia

### 2.1 – História, organização e estrutura dos cursos de extensão que oferecemos na EACH USP

A primeira edição do atual curso de extensão ocorreu em julho de 2016 e, a partir de então, ele passou a ser oferecido duas vezes por ano, completando doze edições em janeiro de 2022. As oito primeiras edições foram oferecidas no modelo presencial e as quatro últimas ocorreram no modelo on-line, devido às condições de isolamento social. Os resultados obtidos nas edições presenciais foram analisados e discutidos em publicação prévia (CARVALHO-MENDES; MENNA-BARRETO, 2022). Portanto, o foco deste trabalho foi apresentar e discutir os resultados obtidos nas quatro últimas experiências *on-line*, sendo que a primeira ocorreu em janeiro de 2020 e a última em fevereiro de 2022.

Todas as edições do curso foram divulgadas pela plataforma digital da Secretaria de Cultura e Extensão da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH-USP Leste). Nesta mesma plataforma os participantes interessados pelo tema também poderiam realizar sua inscrição no curso. Outras divulgações ocorreram por meio de mídias sociais e mensagens eletrônicas enviadas para secretarias e órgãos educacionais. Ao se inscrever, o participante deveria enviar certificado de conclusão de graduação ou declaração de matrícula, documento pessoal e carta de interesse. Todos os participantes inscritos receberam um *e-mail* de boas-vindas, que foi enviado pela comissão de coordenação do curso na semana que antecedeu seu início. Neste *e-mail* todos os inscritos foram convidados a responder um formulário *on-line* destinado a confirmar sua participação no curso e também a coletar informações para descrição da amostra (área de formação, grau de escolaridade, área de atuação profissional e tempo de atuação). Todos os inscritos também receberam neste *e-mail* um diário de sono para anotação dos horários de dormir, acordar e cochilos. Após iniciar o curso, para receber o certificado de aprovação, o participante deveria ter frequência mínima de 80% e colaborar com as atividades em grupo, que compreendia a entrega de um trabalho escrito e apresentação em seminário.

A plataforma virtual de reuniões *Zoom* foi a escolhida para realização dos eventos e o pacote disponibilizado possuía um limite máximo para 100 participantes, portanto





quando o número de confirmações ultrapassou este limite houve uma seleção dos inscritos obedecendo os seguintes critérios: 1 – Ser profissional da educação, estar cursando licenciatura, bacharelado, pedagogia ou áreas afins. 2 – Ser profissional da saúde com interesse em educação.

Todas as edições do evento tiveram duração de uma semana e um total de 20 horas. A estrutura do curso foi previamente organizada em temas e alguns professores e colaboradores foram convidados a palestrar sobre assuntos diretamente relacionados com a sua área de atuação. Os recursos metodológicos utilizados foram técnicas expositivas e dialogadas. O *powerpoint* foi comumente utilizado como ferramenta de apresentação de conteúdo e imagens, utilizando para isso o recurso de compartilhamento de tela disponibilizado pela plataforma da reunião. Para estabelecer maior interação com os participantes e colher informações sobre seus conhecimentos prévios e opiniões sobre os temas abordados durante o curso foi utilizada a ferramenta *Mentimeter*, que é capaz de apresentar um feedback das respostas em tempo real. Cada questão elaborada no *Mentimeter* foi disponibilizada no *chat* por meio de um *link*, para que o participante pudesse acessar e responder.

Durante o curso, oferecemos também atividades práticas e sugestões de atividades pedagógicas interdisciplinares para ensino de Cronobiologia voltado a estudantes desde a Educação Infantil até o Ensino Médio e elaboradas em conformidade com o currículo escolar oficial (BRASIL, 2018). Para isso, foram criados grupos de discussões previamente organizados pela coordenação do curso e enviados por mensagem de *e-mail* aos participantes. Na mensagem os participantes tinham acesso aos nomes dos componentes de cada grupo e o número de celular com acesso ao aplicativo *whatsapp*. Assim, cada grupo conseguiu se reunir para discutir os temas do curso e para organizar a elaboração dos seminários, que foi apresentado no último dia de curso.

Na tabela 1 temos a descrição detalhada do conteúdo de cada palestra e das atividades práticas.





**Tabela 1: Descrição do conteúdo e das atividades realizadas durante o curso.**

Conteúdos	Atividades Práticas
<b>Dia 1:</b> História da Cronobiologia; Conceitos básicos em Cronobiologia e Fisiologia do sono.	Questionários para identificação do cronotipo e qualidade do sono.
<b>Dia 2:</b> Cronobiologia e a BNCC na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Os ritmos da vida nas aulas de Biologia.	Orientação para realização dos seminários
<b>Dia 3:</b> Ritmos biológicos e saúde mental. Relações entre Sono, Memória e Aprendizagem.	Níveis de alerta antes e após uma atividade de relaxamento. Oficina “Tempo na Vida”. Material disponível em: <a href="http://www.each.usp.br/crono/home">http://www.each.usp.br/crono/home</a>
<b>Dia 4:</b> Ontogênese dos Ritmos Biológicos. Contribuições e desafios do ensino de Cronobiologia para educadores.	Construção de um actograma.
<b>Dia 5:</b> Apresentação dos seminários.	Apresentação dos resultados obtidos com as atividades práticas.

## 2.2 – Instrumentos e procedimentos para avaliação dos cursos

Os cursos foram avaliados por meio da análise qualitativa da percepção dos participantes e também dos palestrantes.

Para avaliar a percepção dos participantes em relação aos cursos, utilizamos o formulário do *Google* para registrar perguntas norteadoras: “*Qual foi sua expectativa ao se inscrever no curso? Ela foi correspondida?*” O formulário foi disponibilizado no *e-mail* dos inscritos após o término do evento. O formulário não continha a identificação dos participantes, que ficaram livres para enviar ou não sua avaliação. Nós realizamos uma análise qualitativa das respostas contendo as opiniões dos participantes e identificamos três áreas com os assuntos mais mencionados por eles, sendo: Visão Integrada da Cronobiologia com Educação, Aplicação de Conceitos e Novos conhecimentos. Para ilustrar cada uma dessas áreas nós selecionamos e descrevemos



alguns dos relatos de opinião na sua íntegra e também deixamos os nossos comentários sobre o assunto (tabela 3).

Para analisar a percepção dos palestrantes em relação a sua apresentação e como foi o interesse dos participantes pelo seu tema, elaboramos também um formulário do *Google* que foi disponibilizado no *e-mail* dos palestrantes. Neste formulário colocamos algumas questões relacionadas à análise dos seguintes critérios: Relevância da experiência como palestrante; Interação dos participantes em relação ao tema; Mudanças e adaptações realizadas no decorrer de cada edição; Autoavaliação do formador. Os relatos dos palestrantes foram analisados e descritos pelo método qualitativo de relato de experiência (tabela 4).

Todos os procedimentos realizados durante os cursos estão de acordo com as recomendações éticas em pesquisa pelo parecer CEP de número 4.535.977. Os participantes foram informados sobre o nosso interesse em produzir um artigo de divulgação científica sobre os cursos e aqueles que concordaram tiveram seus dados analisados.

### 3 Resultados e Discussão

O curso de extensão passou a ser realizado na modalidade virtual a partir do segundo semestre de 2020 até 2022, contabilizando 4 encontros virtuais. Na tabela 2 descrevemos o número de participantes inscritos em cada edição do evento e durante as etapas de inscrição até a aprovação. Dos 673 inscritos no evento, 318 efetivamente confirmaram sua participação e após processo de seleção, que ocorreu na terceira edição do curso e de acordo com os critérios de seleção, contabilizamos 284 (42,2%) participantes interessados em participar do evento. Destes, 196 (69%) foram efetivamente aprovados no curso, 68 (25,7%) enviaram e-mail justificando que não conseguiriam participar devido a emergências pessoais e profissionais e 15 (5,3%) foram reprovados por não cumprirem com os critérios de aprovação descritos na metodologia (tabela 2).



**Tabela 2 - Descrição do número de participantes em cada edição do curso e ao longo das etapas de inscrição até a sua aprovação.**

Etapas	Nº de participantes em cada edição do curso				Total
	Curso de Inverno 2020	Curso de Verão 2021	Curso de Inverno 2021	Curso de Verão 2022	
Inscritos	123	89	272	189	673
Confirmações	64	66	134	54	318
Selecionados	64	66	100*	54	284
Aprovados	61	40	44	51	196
Desistentes	3	19	51	0	73
Reprovados	0	7	5	3	15

\*Processo de seleção de acordo com critérios descritos na metodologia.

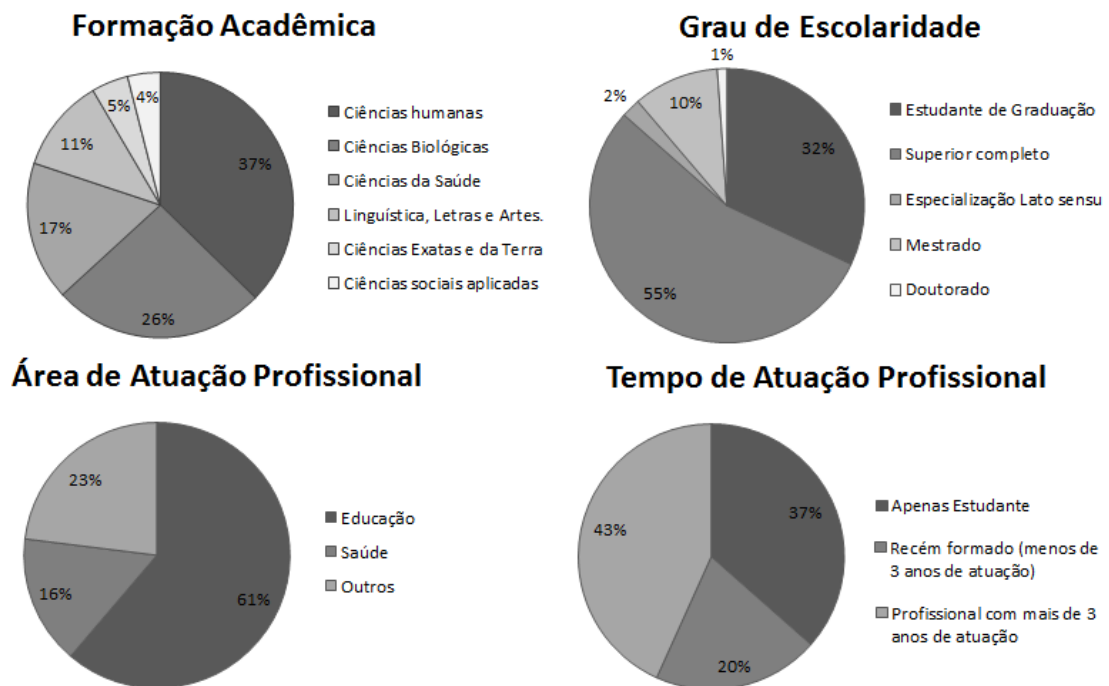
Dos 196 participantes aprovados (148 mulheres e 48 homens), 18 (10 mulheres e 8 homens) não assinaram o termo de consentimento e, portanto, os resultados seguintes referem-se à coleta de dados de 178 participantes, com idade média de  $35,97 \pm 10,49$ .

Na figura 1 apresentamos a distribuição percentual da formação acadêmica, grau de escolaridade, área e tempo de atuação profissional da amostra. A seguir disponibilizamos também o  $n(\%)$  dos dados apresentados. Formação acadêmica: 75 (37%) ciências humanas; 52 (26%) ciências biológicas; 34 (17%) ciências da saúde; 23 (11%) linguística, letras e artes; 9 (5%) ciência exatas e da terra; 8 (4%) ciências sociais aplicadas. Neste caso, o número de áreas identificadas ultrapassou o número total de participantes e isso ocorreu porque cada participante poderia escolher mais de uma área, de acordo com a sua formação. Grau de escolaridade: 57 (32%) estudantes de graduação; 97 (55%) superior completo; 4 (2%) especialização lato sensu; 18 (10%) mestrado e 2 (1%) doutorado. Área de atuação profissional: 109 (61%) educação; 28 (16%) saúde e 41



(23%) outros. Tempo de atuação profissional: 65 (37%) apenas estudante; 36 (20%) recém-formado (menos de 3 anos de atuação) e 77 (43%) profissional com mais de 3 anos de atuação.

**Figura 1 - Descrição da formação acadêmica e profissional dos participantes aprovados no curso e que assinaram o termo de consentimento para divulgação dos resultados (n = 178).**



**Fonte: Elaborado pelos autores.**

Na tabela 3 selecionamos alguns dos relatos contendo as opiniões dos participantes e organizados de acordo com as três áreas que identificamos: Visão integrada de Cronobiologia com Educação, Aplicação dos Conceitos e Novos conhecimentos. Para cada área deixamos também os nossos comentários.



**Tabela 3 - Trechos dos Relatos de Opinião elaborados pelos participantes e categorizados em três áreas seguidas dos nossos comentários.**

<b>Área analisada e Comentário</b>	<b>Relato de opinião dos participantes</b>
<p><b>Visão integrada de Cronobiologia com Educação</b></p> <p>Alguns participantes relatam que essa associação pode trazer benefícios para área da educação e melhorar a prática pedagógica em sala de aula.</p>	<p><i>“Conhecer essa área do conhecimento totalmente nova pra mim, para poder refletir e aprimorar práticas pedagógicas e, conseqüentemente, potencializar o processo de ensino/aprendizagem. (...)”</i></p> <p><i>“Entender um pouco sobre os ritmos biológicos e ter perspectivas de como trazer esses conhecimentos para a minha prática no ensino fundamental II e médio”</i></p>
<p><b>Aplicação de conceitos</b></p> <p>Encontramos relatos de que é possível aplicar os conceitos para se autoconhecer e compreender o desenvolvimento humano.</p>	<p><i>“Aprender mais sobre diferentes aspectos dos ritmos biológicos e seus impactos na vida humana. Minhas expectativas foram plenamente alcançadas.”</i></p> <p><i>“O curso foi excelente, posso aplicar todo o conhecimento adquirido no meu cotidiano, de familiares, amigos e o mais importante, os alunos. Incrível como um assunto raramente falado na sociedade pode melhorar não só o nosso ritmo, mas também nossa saúde.”</i></p>
<p><b>Novos conhecimentos</b></p> <p>Alguns participantes relatam que o tema é novo, porém foi possível compreender sua importância e refletir sobre a vida</p>	<p><i>“(...)Uma área que eu não conhecia, mas que agora ficarei de olho para poder trabalhá-la em sala de aula.”</i></p> <p><i>“(...) Entrei no curso sem saber nem o significado de cronobiologia... e... me encantei! Me deleitei ao debruçar na área biológica, ampliei muito meu repertório e estou apaixonada pelo tema! Na escola relaciono tudo com a cronobiologia! Já falei tão bem do curso que muitas professoras estão interessadas na próxima edição.”</i></p>

Ao longo das edições virtuais, além da nossa atuação como palestrantes das quatro edições do evento, tivemos também a colaboração de convidados externos e de membros do grupo GMDRB e que também colaboraram com os conteúdos do curso (tabela 1). Dentre estes, quatro palestrantes participaram de todas as quatro edições do evento, um



convidado participou das duas últimas edições e 5 participaram de uma edição do curso. Na Tabela 4 apresentamos uma análise dos relatos de experiência deixados pelos palestrantes e colaboradores que participaram de duas ou mais edições do evento.

**Tabela 4 – Descrição do relato de experiência do nosso grupo organizado de acordo com alguns dos critérios observados nas edições do curso em modalidade virtual.**

<b>Crítérios analisados</b>	<b>Relato de Experiência</b>
Relevância da experiência como palestrante	Os palestrantes relataram sobre a oportunidade de desenvolver com os cursistas os conceitos de ritmos biológicos, tendo como foco o sono e o processo de aprendizagem. Mencionaram que com o curso foi possível alcançar professores de diferentes níveis e profissionais da saúde. Além disso, relataram a oportunidade de desenvolvimento pessoal por meio do exercício da docência e da troca de experiências com colegas de diferentes áreas e cursistas.
Interação dos participantes em relação ao tema	Os palestrantes relataram que os cursistas apresentaram um pouco de dificuldade em relação aos conceitos, entretanto isso não impediu o grupo de elaborar perguntas pertinentes ao tema, que inclusive possibilitaram uma ampliação das discussões. Além disso, deixaram claro que os participantes se reconhecem nas discussões e fazem perguntas sobre as experiências pessoais, profissionais ou da rotina familiar. Houve também pedidos de envio dos materiais apresentados durante os dias de formação e outras literaturas para aprofundamentos dos estudos do tema.



Mudanças e adaptações realizadas no decorrer de cada edição

As mudanças relatadas pelos palestrantes são voltadas para atualização de aspectos do tema, devido a novas publicações; adequação às apresentações com a intenção de melhorar a comunicação do conteúdo; organização do foco do conteúdo para reflexão do ambiente escolar e adaptação aos recursos e estratégias de ensino devido ao formato ser totalmente na modalidade online.

---

Autoavaliação do formador

No contexto geral, os palestrantes entenderam que a partir da experiência como formador no formato online, tiveram oportunidade de conhecer pessoas de outros lugares do Brasil e de diferentes países. Além disso, reconheceram a oportunidade de discutir os assuntos por meio das perguntas e interações dos cursistas. Um dos pontos negativos relatados, é sobre a divulgação do evento, a intenção é ampliar a divulgação para poder alcançar mais profissionais e disseminar ainda mais os conceitos de Cronobiologia.

---

Podemos notar a diversidade de formações entre os participantes do curso de extensão, algo promissor dentro da perspectiva de difundir a Cronobiologia além da área de ciências biológicas. Como, por exemplo, observamos que houve alta adesão de participantes das áreas de ciências humanas, em sua grande maioria estudantes e professores de filosofia, sociologia, geografia, história, pedagogos, psicólogos etc., que se interessaram pelo conhecimento de Cronobiologia. Além de estudantes e profissionais das áreas da saúde, linguagem, letras e artes, ciências exatas e sociais aplicadas que também se envolveram com o curso. Tudo isso indica que a Cronobiologia é um assunto multidisciplinar e pertinente para ser divulgado entre as diversas áreas do conhecimento, visto que os participantes se envolveram com a semana do curso e cumpriram todos os critérios para sua aprovação, ou seja, o conhecimento do curso correspondeu ao interesse deles e, de certo modo, agregou significado. Tudo isso aponta para a importância de mais intervenções relacionadas à transposição do ensino de Cronobiologia para as diversas áreas do conhecimento e, principalmente, para os profissionais da educação (CHEVALLARD, 1989).





De acordo com os nossos resultados, 61% da nossa amostra foi composta por profissionais da área da educação, o que demonstra que os conceitos cronobiológicos discutidos ao longo do curso são pertinentes de serem aplicados pelos professores em sala de aula de modo a contextualizar o ensino, além de contribuir para a percepção dos profissionais das diversas áreas sobre aspectos relacionados com a ritmicidade biológica e saúde de estudantes, dos próprios profissionais e de seus familiares. Consideramos a diversidade nas áreas de formação dos participantes do curso importante para expandir a aplicação cronobiológica entre diversos atores, além de permitir a possibilidade de projetos interdisciplinares ou multidisciplinares nas escolas (LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2003).

Entre os relatos dos participantes do curso, verificamos que alguns deles tiveram o primeiro contato com a cronobiologia durante o curso de extensão, apesar da maioria já ter terminado a graduação (68%), o que é um indício de que mesmo com a existência de grupos de pesquisa sobre Cronobiologia nas Universidades brasileiras, esta área do conhecimento ainda precisa ser mais divulgada nas instituições de ensino superior brasileiras, principalmente nos cursos de licenciatura e pedagogia. Inclusive, sugerimos, a partir de experiências prévias da literatura em ensino de Cronobiologia, que o investimento na formação de educadores possibilitará que esse conhecimento se torne mais efetivo a todos os atores que compõem o ambiente escolar (professores, alunos, pais e gestores escolares), de modo a proporcionar um ambiente de ensino/aprendizagem mais satisfatório e humanizado (AZEVEDO *et al.*, 2008; SOUSA; SOUZA; LOUZADA; AZEVEDO, 2013; GRUBER, 2017)

Por outro lado, apesar do desconhecimento sobre a Cronobiologia, os participantes demonstraram interesse pelos temas do curso e relataram a possibilidade de aplicar seus conhecimentos em suas práticas pedagógicas/profissionais, além de possibilitar maior conhecimento acerca de sua própria saúde e vida pessoal. Acreditamos que tudo isso foi possível porque os conhecimentos discutidos durante o curso, sobre a abordagem dos aspectos rítmicos do ciclo vigília-sono e suas mudanças durante a ontogênese, possibilitaram a construção de um olhar crítico sobre ações presentes no cotidiano como, por exemplo, a consolidação de sono entre bebês e crianças, mudanças no padrão de sono de adolescentes, bem como a presença de cochilos em sala de aula nesta fase do desenvolvimento, o impacto no uso de aparelhos eletrônicos à noite, devido a influência



da iluminação artificial sobre o sono, a questão da rotina e dos horários escolares, assim como a influência do sono sobre a memória, aprendizagem e o desempenho escolar, dentre outras questões. Todos estes aspectos foram explorados em diferentes contextos da vida dos participantes e, provavelmente, refletiu nos relatos apresentados em nossos resultados (CARVALHO-MENDES, 2019; CARVALHO-MENDES, DUNSTER, DE LA IGLESIA; MENNA-BARRETO, 2020; CROWLEY *et al.*, 2015; LOUZADA; MENNA-BARRETO, 2007; MENNA-BARRETO; WEY, 2007).

Os professores palestrantes que participaram das últimas edições do curso de extensão também relatam a possibilidade de aprendizado que a participação no curso proporcionou, o que nos faz pensar na perspectiva Freireana sobre “aprender enquanto ensinar” (FREIRE, 1997). A possibilidade de trocas de saberes com o público diversificado de estudantes e professores permite um enriquecimento das aulas conforme os relatos dos docentes. O fato de os conceitos cronobiológicos terem sido apresentados aos estudantes pela primeira vez durante o curso é algo desafiador para os docentes, entretanto cada estudante traz conhecimentos prévios a partir de suas próprias experiências pessoais e sociais, o que os integrou facilmente com as abordagens do curso (AUSUBEL, 2003).

Por último, outro fato importante a ser destacado é que o curso na modalidade virtual permitiu a presença de estudantes de diversas regiões do Brasil e essa riqueza cultural, além das diferentes experiências com o clima do Brasil de acordo com a região em que o participante reside, enriqueceu as trocas de saberes entre estudantes e docentes durante as aulas. Por outro lado, também possui limitações relacionadas ao desenvolvimento das aulas em um contexto virtual, que impede a troca de olhares e percepção das expressões dos estudantes durante as atividades, algo relevante para a prática docente. Apesar disso, as interações dos alunos durante as aulas, por meio de relatos pessoais e questionamentos, além dos pedidos dos materiais utilizados pelos professores reforçam a percepção de que o curso virtual possibilitou a troca de saberes, bem como o desenvolvimento de aprendizagens significativas tanto para docentes como para os alunos (GADOTTI, 1997). Assim, apesar das limitações, acreditamos que as experiências alcançadas com o oferecimento dos cursos de extensão foram positivas por contribuir tanto com a formação de educadores, estudantes e profissionais da saúde, quanto com a divulgação do ensino de Cronobiologia no país.



## 4 Considerações Finais

Constatamos que a realização do curso de extensão desenvolvido pelo GMDRB tem atingido os nossos objetivos de difundir a Cronobiologia para os profissionais da educação básica, o que aumenta a nossa expectativa de que essa área do conhecimento possa ser explorada em diferentes contextos do ensino e seja uma ferramenta para a aproximação dos estudantes da educação básica com as práticas científicas contemporâneas. Também esperamos que o curso seja uma possibilidade de (re)aproximar educadores de grupos de pesquisa dentro das Universidades, o que certamente é um passo importante na formação de professores-pesquisadores.

## Referências

AZEVEDO, C.V. M.; SOUSA, I.; PAUL, K.; MACLEISH, M.Y.; MONDÉJAR, M.T.; SARABIA, J.A.; MADRID, J.A. Teaching Chronobiology and Sleep Habits in School and University. **Mind, Brain, and Education**, 2(1), p.34-47, 2008. doi: 10.1111/j.1751-228X.2008.00027.x.

ADOLESCENT SLEEP WORKING GROUP, COMMITTEE ON ADOLESCENCE, AND COUNCIL ON SCHOOL HEALTH. School start times for adolescents. **Pediatrics**, 134(3), p.642-649, 2014. doi: 10.1542/peds.2014-1697.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva** (1ª. Ed.). Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 136 p, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 600p, 2018. Consultado em 27 de abril 2020. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf).

CARVALHO-MENDES, R. P. **Análise dos parâmetros rítmicos e de sono, cronotipo e jetlag social em adolescentes: relações com o gênero, turno escolar, atividades noturnas e desempenho cognitivo**. (Tese de Doutorado, Instituto de Psicologia - Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil), 2019. Disponível em doi 10.11606/T.47.2019.tde-18112019-191921.



CARVALHO-MENDES, R. P.; DUNSUNTER, G.P.; DE LA IGLESIA, H.O.; MENNA-BARRETO, L. Afternoon school start times are associated with a lack of both social jetlag and sleep deprivation in adolescents. **Journal Biological Rhythms**, 35(4), P.377-390, 2020. doi: 10.1177/0748730420927603.

CARVALHO-MENDES, R. P; MENNA-BARRETO, L. Por que a Cronobiologia deve fazer parte da formação de educadores? **Pro-Posições**, no prelo, 2022.

CHEVALLARD, Y. **On didactic transposition theory: some introductory notes**, 1989. Consultado em 15 de junho 2019. Disponível em [http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/rubrique.php3?id\\_rubrique=6](http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/rubrique.php3?id_rubrique=6).

CROWLEY, S. J; CAIN, S.W; BURNS, A.C.; ACEBO, C.; CARSKADON, M.A. Increased sensitivity of the circadian system to light in early/mid-puberty. **J Clin Endocrinol Metab** 100, p.4067-4073, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GADOTTI, M. **Paulo Freire: uma biobibliografia**. Cortez editora. 1997.

GOLDIN, A.P.; SIGMAN, M.; BRAIER, G.; GOLOMBEK, D.A.; LEONE, M.J. Interplay of chronotype and school timing predicts school performance. **Nat Hum Behav.**, 4(4), p.387-396, 2020. doi: 10.1038/s41562-020-0820-2.

GRUBER, R. School-based sleep education programs: A knowledge-to-action perspective regarding barriers, proposed solutions, and future directions. **Sleep Med. Rev.**, v. 36, p.13-28, 2017. Doi: 10.1016/j.smrv.2016.10.001

HALBERG, F. Cronobiology. **Ann. Rev. Physiol.** 31, p.675-725, 1990.

LOUZADA, F.; MENNA-BARRETO, L. **O sono na sala de aula: tempo escolar e tempo biológico**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2007.

MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: princípios e aplicações** 3ª ed. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2003.

MENNA-BARRETO L.; DÍEZ-NOGUERA, A. External temporal organization in biological rhythms. **Biological Rhythm Research**, p.1-12, 2011. Doi: 10.1080/09291016.2011.638111.

MENNA-BARRETO, L.; ESPÍRITO-SANTO, C. Tempo e democracia: uma proposta de aproximação do pensamento de Paulo Freire com a Cronobiologia. **Revista de Estudos Culturais**, EACH USP, v.5, p.83-101, 2020.

MENNA-BARRETO, L.; MARQUES, N. História e perspectivas da cronobiologia no Brasil e América Latina. Editora da Universidade de São Paulo, no prelo, 2022.



MENDES, R.P.C. **Variação matutina e vespertina no desempenho em testes de memória e de compreensão de leitura em adolescentes escolares com diferentes cronotipos.** (Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia - Universidade de Campinas, São Paulo, Brasil), 2013. Disponível em <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/314125>.

MENNA-BARRETO, L.; WEY, D. Ontogênese do sistema de temporização: a construção e as reformas dos ritmos biológicos ao longo da vida humana. **Psicologia USP**, v.18, n.2.,p. 133-153, 2007. doi: 10.1590/S0103-65642007000200008.

PARUTHI, S.; BROOKS, L.J.; D'AMBROSIO, C.; HALL, W.A.; KOTAGAL, S.; LLOYD, R.M.; WISE, M.S. Consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine on the recommended amount of sleep for healthy children: methodology and discussion. **J Clin Sleep Med.**, v.12, n.11, p. 1549–1561, 2016. doi: 10.5664/jcsm.6288

SANDRIN, M.F.N.; TERRAZZAN, E.A. Temas contemporâneos da Biologia no ensino médio e a história dos relógios biológicos. **Atas do VIII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências I CIEC.** Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, SP, 2011.

SOARES-FILHO, P.L.; SOUZA, J.P.P.; GUIMARÃES,, I.C.S.; COSTA, I.A.S.; AZEVEDO, C.V.M.; ZUZA, H.O.B.B. O ensino de conceitos de ritmos biológicos no ensino médio a partir do conteúdo “Características gerais dos seres vivos”. **Ata do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC.** Águas de Lindóia, SP, 2013.

SOUSA, I.C.; SOUZA J.C.; LOUZADA, F.M.; AZEVEDO, C.V.M. Changes in sleep habits and knowledge after an educational sleep program in 12th grade students. **Sleep Biol. Rhythms**, v.11, p.144–153, 2013. doi:10.1111/sbr.12016.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2000.

### **Nota de Agradecimento:**

Agradecemos a Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH USP) pelo apoio e estrutura oferecida para o desenvolvimento do curso de extensão. Também agradecemos aos professores que participaram e contribuíram com a realização de nosso curso, Dra. Bruna Del Vecchio Koike, Especialista em alfabetização Keiti Luana Siqueira, Ms. Eva Bettine, Dra. Roberta Barabás, Ms. Júlio César de Oliveira Leal, Dra. Jane Carla de Souza, Dra. Carolina Virginia Macêdo de Azevedo, Dra. Ivanise Cortez de Sousa Guimarães, Ms. Maria



Cristina de Lucca (*in memoria*), Psicóloga Vânia Cristina Agostinho. Um agradecimento especial a todas e todos os estudantes que contribuíram de forma enriquecedora durante todas as etapas do curso de extensão.