

UM PANORAMA DO ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: DO ADVENTO DA BNCC À IMPLANTAÇÃO DO NOVO ENSINO MÉDIO

Francisco de Assis Lima de Sousa Junior¹⁻⁴, Priscila Tamiasso Martinhon¹⁻⁴, Grazieli Simões¹⁻⁴, Maira Monteiro Fróes¹⁻⁴, Célia Sousa¹⁻⁴

¹*Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
(fassis@metalmat.ufrj.br)*

²*Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia
(HCTE/UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil*

³*Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA),
Rio de Janeiro, Brasil*

⁴*Grupo Interinstitucional e Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências
(GIMEnPEC), Rio de Janeiro, Brasil*

Resumo: Neste trabalho traçamos um panorama do ensino de Física no Brasil quando o Novo Ensino Médio (NEM) começou a ser implementado. Para isso, levantamos as notas do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes e do Exame Nacional do Ensino Médio, e pesquisamos trabalhos acadêmicos que refletissem sobre a situação do ensino de Física no Brasil após o advento da Base Nacional Comum Curricular. Verificamos que o NEM foi implementado em um período de crise no sistema educacional brasileiro.

Palavras-chave: Ensino de Física; Base Nacional Comum Curricular; Novo Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

O ensino de Física no Brasil ainda hoje se caracteriza por ser predominantemente conteudista, priorizando a quantidade e deixando a qualidade em segundo plano. Além disso, geralmente é descontextualizado, onde se apresenta ao aluno situações que não se conectam à sua realidade fazendo pouco ou nenhum sentido para ele, e mecanizado, onde se memorizam fórmulas e definições em vez de se buscar a compreensão de conceitos. Segundo Moreira (2018), esse tipo de ensino é problemático, pois dessa forma os alunos não aprendem Física efetivamente e ainda adquirem uma forte indisposição à disciplina.

As diferenças estruturais entre as escolas públicas e privadas, contribuem para um ensino desigual no país. Enquanto as escolas privadas, em sua maioria, contam com laboratórios e salas de informática, as escolas públicas convivem com a falta de professores. Essa situação dificulta as tentativas de tornar o ensino mais homogêneo e implementar de forma eficaz as reformas educacionais que vem sendo propostas ao longo do tempo.

A desvalorização do professor no Brasil, que trabalha em condições totalmente desfavoráveis, é outro fator determinante para a crise no ensino de Física. Baixos salários, carga horária semanal elevada, turmas lotadas de alunos desmotivam o docente que não

dispõe de tempo e recursos para planejar e executar aulas de qualidade aos seus alunos. Este mesmo professor de Física, tem recebido uma formação fraca na sua graduação, com uma metodologia tradicional por meio de aulas expositivas, focada na resolução de problemas com respostas únicas e cálculo de grandezas, muita Física Clássica e quase nada de Física Moderna e Contemporânea (MOREIRA, 2018). Como um professor, que foi ensinado de maneira tradicional e desatualizada, pode alcançar uma aprendizagem significativa por parte dos seus alunos se ele mesmo possui deficiências na sua formação? Sendo assim, fica clara a necessidade deste docente buscar aperfeiçoamento, capacitação para preencher as lacunas deixadas na sua formação inicial. Mas são poucos os que conseguem, pelos motivos já explicitados, participar dos chamados cursos de formação continuada.

Por outro lado, o Ensino de Física se consolidou como importante área de pesquisa no Brasil com grande produção científica (ALMEIDA e NARDI, 2022). As pesquisas nessa área têm contribuído para alcançar melhores resultados no que diz respeito à aprendizagem da Física, apontando problemas e sugerindo soluções, além de subsidiar os professores com propostas de ensino e materiais didáticos.

Em 2022 iniciou-se no Brasil uma reforma educacional chamada de Novo Ensino Médio (NEM)

que alterou carga horária mínima e adotou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como parâmetro curricular a ser seguido por toda a rede de ensino do país. A BNCC foi instituída em dezembro de 2017 com o objetivo de unificar o currículo do Ensino Médio no Brasil. Neste período de 2018 a 2022 o Brasil iniciou um período de governo considerado de extrema direita, com ideologia utilitarista para o ensino.

Apesar de justificar a criação do NEM como uma forma de tornar o ensino mais atraente e profissionalizante, esta reforma educacional acabou suscitando intensos debates e preocupações por parte da classe educadora. Algumas das transformações propostas pelo NEM poderiam gerar um impacto negativo no ensino. A disponibilidade desigual de oferta dos chamados Itinerários formativos e a desvalorização dos professores de formação provocado pela concorrência com os professores que possuem “notório saber” (não licenciados), são algumas consequências provocadas pelo NEM que afetariam negativamente a qualidade do ensino e em especial da Física.

Outro acontecimento, este não planejado, que impactou no ensino de Física foi a pandemia do COVID-19, que atingiu o Brasil em março de 2020 restringindo drasticamente o convívio social e forçando a substituição do trabalho presencial pelo remoto por um período de aproximadamente dois anos. Com isso, a educação brasileira como um todo precisou adotar ensino remoto como principal modalidade, trazendo a tona antigos problemas como infraestrutura precária, desatualização dos professores frente às novas tecnologias além de explicitar a grande desigualdade social presente no país.

Este trabalho tem como objetivo traçar um panorama do ensino de Física no Brasil para mostrar em que contexto educacional o NEM vem sendo implementado.

MATERIAL E MÉTODOS

Para traçar um panorama de como se encontra o ensino de física no Brasil, buscamos indicadores de desempenho dos alunos e dos licenciandos em física, bem como artigos acadêmicos que refletissem sobre os problemas e perspectivas relacionados ao ensino de física no Brasil após o advento da BNCC. Também buscamos, por meio da internet, propostas de ensino e material didático adaptado às orientações curriculares da BNCC.

Com relação aos indicadores de desempenho, consultamos o site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e coletamos as médias nacionais obtidas nas provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aplicadas no

Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) entre os anos de 2018 e 2021, e as médias nacionais obtidas pelos alunos dos cursos de Licenciatura em Física no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) dos anos de 2017 e 2021.

Já os artigos acadêmicos foram selecionados por meio de busca na plataforma Google Acadêmico utilizando o termo “ensino de física no Brasil” e utilizando o filtro “desde 2022”. O site retornou 171 trabalhos, porém apenas 46 tinham em seu título o termo “ensino de física”. Desses 46 trabalhos selecionamos 6 que descrevem o panorama atual do ensino de física no Brasil e discutem especificamente os problemas estruturais, pedagógicos e sociais enfrentados por professores e alunos do Ensino Médio e Superior. São estes: (JESUS, 2022), (SANTOS, 2022), (GOMES, 2022), (MARTINS e OLIVEIRA, 2023), (OLIVEIRA, 2022) e (ALMEIDA e NARDI, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar os trabalhos acadêmicos selecionados nesta pesquisa, verificamos que todos eles citam o predomínio do método tradicional de ensino, a falta de estrutura da maioria das escolas, a desvalorização dos professores, fraca formação de professores e o desinteresse dos alunos, como problemas que prejudicam o ensino de Física no Brasil.

Martins e Oliveira (2023) constataram que ainda hoje os professores de Física não se preocupam em fazer adaptações e contextualizações do que estão ensinando, seguem, portanto, um modelo mais tradicionalista, conteudista. Esse tipo de ensino acarreta desinteresse no aluno, que não enxerga conexão dos conteúdos com a sua realidade, e dificulta a compreensão dos conceitos refletindo no seu desempenho nas provas do ENEM, por exemplo, que além de ser um avaliador do EM, é o principal concurso de acesso às universidades. O ENEM possui questões mais interpretativas e menos objetivas, com um enfoque na compreensão e aplicação de conceitos em vez de cálculo de grandezas, exigindo do candidato um conhecimento contextualizado e aplicado ao cotidiano.

As tabelas 1, 2 e 3 mostram, respectivamente, a média nacional obtida pelos candidatos nas provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, entre os anos de 2017 e 2021.

Tabela 1. Média nacional ENEM – Prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Ano	Média
2018	493,68
2019	477,82

2020	490,41
2021	491,79

Tabela 2. Média nacional ENEM – Prova de Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Ano	Média
2018	568,10
2019	507,25
2020	511,15
2021	519,94

Tabela 3. Média nacional ENEM – Prova de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias.

Ano	Média
2018	526,45
2019	520,52
2020	523,80
2021	502,56

Apesar de a prova de Ciências da Natureza não conter apenas questões de Física, percebemos que se trata da prova em que os candidatos em geral têm maior dificuldade. As médias dessa área, com notas sempre abaixo de 500, são as menores entre as três áreas do ENEM. Independente da comparação com as notas das outras provas, o desempenho não é satisfatório exigindo mudanças no processo de ensino-aprendizagem em Física.

O método de ensino praticado nas escolas é reflexo da própria formação do professor nos inúmeros cursos de licenciatura em Física. A maioria desses cursos de priorizam o ensino teórico e com pouca abordagem prática-pedagógica (SANTOS, 2022). Ou seja, os professores praticam um tipo de ensino do qual foram formados e dessa maneira vai se perpetuando. O ensino acrítico, mecanizado, baseado na memorização de fórmulas e na resolução de problemas com respostas únicas, ofertado no nível médio, se repete no nível superior. A consequência disso, são professores de Física com uma formação conceitual e pedagógica insuficiente chegando às salas de aula.

O ENADE, exame que avalia os conhecimentos adquiridos pelos formandos em suas respectivas graduações, pode fornecer uma noção da qualidade do ensino ofertado nos diversos cursos de licenciatura em Física do Brasil. As figuras 1 e 2 mostram os resultados obtidos pelos participantes do ENADE nos anos de 2017 e 2021, anos em que a Licenciatura em Física foi avaliada.

ENADE Médias de FG, CE e Nota Geral do Enade 2017, por Área

Área de Avaliação	Média da Formação Geral	Média do Componente Específico	Média da Nota Geral
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (BACHARELADO)	54,4	36,9	41,3
ENGENHARIA ELÉTRICA (BACHARELADO)	56,4	33,1	38,9
ENGENHARIA FLORESTAL (BACHARELADO)	58,0	46,4	49,4
ENGENHARIA MECÂNICA (BACHARELADO)	55,7	41,6	45,1
ENGENHARIA QUÍMICA (BACHARELADO)	60,8	36,0	42,2
FILOSOFIA (BACHARELADO)	54,7	44,1	46,7
FILOSOFIA (LICENCIATURA)	53,4	46,5	48,2
FÍSICA (BACHARELADO)	55,8	35,4	40,5
FÍSICA (LICENCIATURA)	52,9	36,0	40,2
GEOGRAFIA (BACHARELADO)	54,2	49,4	50,6
GEOGRAFIA (LICENCIATURA)	51,2	45,1	46,6
HISTÓRIA (BACHARELADO)	54,8	42,6	45,7
HISTÓRIA (LICENCIATURA)	51,7	40,6	43,4
LETRAS-PORTUGUÊS (BACHARELADO)	56,7	49,9	51,6
LETRAS-PORTUGUÊS (LICENCIATURA)	50,1	40,2	42,7

INEP MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Figura 1. Resultado ENADE 2017. Fonte: INEP

enade Licenciaturas: Resultados por Área

Área de Avaliação	Média da Formação Geral	Média do Componente Específico*	Média da Nota Geral*
ARTES VISUAIS	34,4	46,5	45
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	37,9	44,5	42,9
CIÊNCIAS SOCIAIS	40,4	46,9	45,3
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	32,7	26,9	30,6
EDUCAÇÃO FÍSICA	29,9	37,4	35,6
FILOSOFIA	38,6	52,3	48,9
FÍSICA	37,5	39,5	39
GEOGRAFIA	34,6	42,9	40,9
HISTÓRIA	36,9	44,5	42,6
MATEMÁTICA	34	41,1	39,3
MÚSICA	35,7	44,5	42,3
LETRAS-INGLÊS	39,2	43,2	42,2
LETRAS-PORTUGUÊS	34,8	45,2	42,6
LETRAS-PORTUGUÊS E ESPANHOL	35,8	42	40,5
LETRAS-PORTUGUÊS E INGLÊS	39,6	41,3	40,9
QUÍMICA	37,5	38,5	38,3
PEDAGOGIA	29	38,8	36,3

* A nota do Componente Específico e a Nota Geral não são comparáveis entre as áreas.

INEP

Figura 1. Resultado ENADE 2021. Fonte: INEP

O desempenho dos futuros professores de Física no ENADE aponta para uma formação inicial deficitária. A prova do ENADE é composta por uma parte chamada de Formação Geral (comum a todos os cursos da mesma área de atuação) e outra chamada de Componente Específico (referente a formação específica de cada curso). A nota gerada é calculada fazendo uma média ponderada com um peso de 25% para a nota da parte de Formação Geral e 75% para a nota da parte de Componente Específico. Podemos observar que a média geral dos cursos de Licenciatura em Física teve uma leve queda de 2017 para 2021 (40,2 – 39), mas ambas foram mal classificadas entre as licenciaturas (13o de 17 cursos em 2021 e 14o de 16 cursos em 2017). A média obtida na parte Formação Geral, comparado às outras licenciaturas não foi ruim (4o empatado com Letras em 2017 e 6o empatado com Química e 2021). Porém, o desempenho obtido na parte Componente Específico deixou os cursos de licenciatura em Física mal classificados entre as licenciaturas (13o de 17 cursos em 2021 e 15o de 16 cursos em 2017), o que explica o resultado da média geral já que essa parte da prova tem um peso muito maior.

Este panorama pessimista da formação inicial dos professores de Física aumenta a importância da chamada formação continuada. Mas, a elevada carga

horária a que os professores precisam se submeter devido aos baixos salários que recebem, inibe a busca pela complementação dos seus estudos. Uma pequena parcela consegue conciliar o trabalho em sala de aula com cursos de extensão, especialização, mestrado e doutorado.

O docente precisa de aprofundamento dos conteúdos bem como da produção de materiais e metodologias pedagógicas alternativas para bem desempenhar o seu trabalho. Ele, que é um produtor de conhecimento devido as suas experiências em salas de aula, deveria fazer parte da acadêmica, das universidades, da pesquisa em Ensino de Física, como aluno e autor.

Para Tardiff, Lessard e Lahaye (1991), o professor possui saberes cujos corpos universitários de formadores e responsáveis pelo sistema educacional deveriam reconhecer. Esta falta de oportunidade ou incentivo contribui para a estagnação do Ensino de Física no Brasil, permanecendo com as mesmas características há muitos anos.

Além disso, os problemas estruturais e sociais de grande parte das escolas do Brasil prejudicam o Ensino da Física em diversos aspectos. O primeiro deles seria o problema da escassez de professores, Segundo Oliveira (2022) o número de professores de Física é insuficiente perante a demanda. Entre as causas para o déficit de professores de Física podemos citar a baixa procura pelos cursos de licenciatura em Física e alta taxa de evasão dos alunos matriculados neles. Essas duas realidades ocorrem, respectivamente, devido à expectativa desanimadora com relação às condições de trabalho que os futuros docentes encontrarão: grandes jornadas de trabalho, alunos desinteressados, elevados índices de violência nas escolas, e à fraca formação que os alunos tiveram no EM, gerando muitas dificuldades para serem aprovados nas disciplinas (ALMEIDA e Nardi, 2022).

As instituições de ensino, em vez de valorizar o professor com formação em Física com remunerações mais atraentes, optam por contratar professores de outras disciplinas como Matemática, Química ou Biologia, para preencher esta demanda (OLIVEIRA, 2022). As aulas ministradas por professores sem a formação adequada comprometem a qualidade do ensino, pois a falta de um conhecimento sólido da disciplina leva o professor a praticar um ensino conteudista, baseado em fórmulas e descontextualizado (SANTOS, 2022).

O período que o Brasil enfrentou a pandemia de COVID-19 foi desafiador para os profissionais de educação. O professor precisou, às pressas, se adaptar a uma série de mudanças emergenciais que o sistema educacional brasileiro exigiu para que os alunos voltassem a ter aulas. Porém, os docentes não receberam orientação e nem formação adequados para implementar essas mudanças. Sendo assim, tiveram

que buscar suas próprias formas de se adaptar e reinventar as suas práticas pedagógicas (GOMES, 2022). Precisaram produzir material didático digital, aprender a utilizar plataformas virtuais de ensino e criar salas de aulas por videoconferência. As aulas se tornaram mais expositivas do que anteriormente, experimentos tiveram que ser substituídos por simulações computacionais, o acompanhamento da aprendizagem e até mesmo o controle de frequência dos alunos se tornaram difíceis de serem realizados.

Além dos problemas tradicionais de desinteresse e indisciplina dos alunos, os professores ainda sofreram com as condições precárias de internet e a baixa inclusão digital alcançada no Brasil. Todos esses problemas causaram a desistência de muitos alunos em completarem o calendário acadêmico, descrédito com o ensino e aprovação quase que automática para aqueles que completaram as atividades propostas pelos professores. Jesus (2022), em seu Trabalho de Conclusão de Curso, coletou a percepção dos professores de Física do EM no Ceará com relação ao ensino remoto praticado no período da pandemia e dentre elas podemos citar que:

- de forma geral a carga horária com os alunos foi menor no ensino remoto;
- a atenção e a autonomia dos alunos durante o ensino remoto foram consideradas insuficientes;
- a falta de interação presencial afetou significativamente no desenvolvimento dos estudantes que estão aprendendo Física;
- a maioria dos professores considera a utilização do ensino remoto para ensinar física pouco eficaz, mas que pode substituir parcialmente o ensino presencial;

Por outro lado, o período da pandemia trouxe muito aprendizado no que concerne à utilização de novas tecnologias de ensino, à criação de novas práticas pedagógicas, à importância da capacitação de professores para se adaptarem às situações adversas e à valorização da sociabilidade no processo de ensino-aprendizagem.

CONCLUSÃO

Neste trabalho chegamos a um panorama do ensino de Física pré-implementação do NEM onde ainda predomina o método tradicional de ensino, com aulas expositivas, centradas no professor e pouca participação do aluno, motivada por fatores como: excesso de conteúdos, professores com elevada carga horária de trabalho e alguns com formação inadequada, além de desigualdades estruturais entre as instituições de ensino. Esse método tradicional, que permanece até os dias atuais, dificulta uma melhora no aprendizado, pois os alunos continuam

desinteressados e acabam considerando uma tarefa inalcançável aprenderem Física.

Observamos que o NEM começou a ser implementado em um contexto de crise no ensino de Física, com o rendimento dos alunos cada vez piores no ENEM nos últimos anos ao mesmo tempo em que professores recém-formados, com baixo desempenho no ENADE, chegam às salas de aulas. A quantidade de professores que os cursos de Licenciatura em Física têm formados também se mostra insuficiente perante a demanda escolar e essa situação não tem perspectivas de mudar visto que a vontade de se tornarem professores de Física também se mantém baixa entre os jovens (OLIVEIRA, 2022).

A pandemia de COVID-19 provocou a mudança da modalidade presencial, nas escolas do Ensino Básico, para o EAD (Ensino a Distância), modalidade bastante utilizada e consolidada no Ensino Superior. Essa situação, ao mesmo tempo em que trouxe novas perspectivas para o ensino de Física, gerou sérios problemas de aprendizagem para os alunos que não estavam habituados às tecnologias necessárias para participarem das aulas e outros sequer tinham condições de obter esses recursos tecnológicos. As desigualdades socioeconômicas se acentuaram neste período refletindo na formação desses alunos.

A ausência da socialização entre os alunos, a dificuldade de controle de frequência e participação nas aulas além da dificuldade por parte dos professores em orientar suas turmas durante as atividades e uso dos materiais didáticos disponibilizados nas plataformas digitais de ensino, foram fatores que desestimularam e prejudicaram significativamente a aprendizagem dos conteúdos trabalhados. Esta situação também afetou o aproveitamento das disciplinas cursadas pelos alunos do ensino superior.

Sendo assim, o ensino de Física chegou ao ano de implementação do NEM marcado por diversos problemas. Além dos problemas estruturais das escolas, de formação de professores e as condições de trabalho que os docentes encaram, que se mantém ao longo dos anos, soma-se a esse panorama o fato de terem alunos ingressando no Ensino Médio após cursarem a 8ª e 9ª séries de forma precária e a falta de material instrucional para os professores se basearem na implementação dessa nova estrutura curricular.

A utilização da BNCC como parâmetro curricular pressupõe uma mudança importante nas metodologias e práticas docentes. Para o professor de Física, significa reorganizar os conteúdos e abordá-los de maneira interdisciplinar, além de elaborar projetos, oficinas e atividades interativas para cumprir os chamados Itinerários Formativos. Essa transição foi planejada inicialmente para ocorrer de forma gradual e supervisionada mas, na prática, a instabilidade

política vivida no país aliado ao caos provocado pela pandemia impediram que essas mudanças acontecessem conforme o esperado.

Concluimos com essa pesquisa que a situação que o ensino de Física se encontrava não foi favorável à implantação do NEM, com isso muitas escolas não têm conseguido suprir as necessidades mínimas estruturais e de mão-de-obra qualificada exigidas para o funcionamento desta reforma educacional, gerando muita incerteza em relação à sua continuidade.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Ao Programa de Pós-Graduação História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE-UFRJ) por oportunizar essa pesquisa de doutoramento.

Grupo interdisciplinar em Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA) e Grupo Interinstitucional e Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências (GIMEnPEC), ambos da UFRJ, pelo suporte e orientações para essa pesquisa.

REFERÊNCIAS

JESUS, B. R. Uma análise das percepções dos professores de Física do ensino médio do Ceará no período de ensino remoto emergencial. 41 f. Monografia (Licenciatura em Física) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

SANTOS, Luciano Severo dos. A escassez de professores habilitados em física na educação básica. TCC (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Serra Talhada, Serra Talhada, PE, 45 f., 2022.

GOMES, A. E. R.. O ensino de física durante as aulas remotas. In: Congresso Internacional de Educação e Tecnologia | Encontro de Pesquisadores em Educação e Tecnologias | Congresso Internacional de Educação Superior a Distância | Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, 2022, São Paulo. Anais do CIET:EnPET|CIESUD:ESUD|2022. São Paulo: Grupo Horizonte UFSCar, 2022. v. 6. p. 1269-1281.

MARTINS, D. J. S.; OLIVEIRA, H. P. de. O ensino de física avaliado por Richard Feynman em 1952 e os dias atuais: a questão da contextualização. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 9, n. jan./dez., p. e205923, 2023.

OLIVEIRA, Ítalo J. A. Formação acadêmica dos professores que lecionam Física no ensino médio: uma revisão da literatura. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Física Licenciatura) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022.

ALMEIDA, C. A.; NARDI, R. . Um Panorama do Ensino de Física no Brasil. XIX Reunião Técnica do PPG em Educação para a Ciência Bauru, SP, 2022.

Moreira, M. A. (2018). Uma análise crítica do ensino de Física. Estudos Avançados, 32(94), 73-80. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0006>

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores diante do saber: esboço de uma problemática do saber docente. Teoria e Educação, Porto Alegre, v.1, n.4, p.31-55, 1991.