

ASTRONOMIA NOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO ESTADO DO PARANÁ

ASTRONOMY IN THE CURRICULUMS OF BIOLOGICAL SCIENCES COURSES IN THE STATE OF PARANÁ

ASTRONOMÍA EN LOS CURRÍCULOS DE LOS CURSOS DE CIENCIAS BIOLÓGICAS EN EL ESTADO DEL PARANÁ

Aline Alves de Oliveira*
alline_alvesuem@hotmail.com
PoloniaAltoé Fusinato*
altoepoly@gmail.com
Michel Corci Batista*
michel@utfpr.edu.br

* Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá

Resumo

Este trabalho objetivou investigar o conteúdo de Astronomia nos currículos dos cursos de Ciências Biológicas, fazendo um recorte neste momento apenas do estado do Paraná. A metodologia adotada tem um enfoque qualitativo. Para a coleta de dados escolhemos as cinco maiores Universidades públicas do estado e duas particulares por possuírem campi em todas as regiões do Paraná. Para análise dos dados, utilizamos alguns pressupostos teóricos da Análise de Conteúdo de Bardin (1977). A partir dos nossos resultados, nota-se uma discrepância entre o que propõe as diretrizes de Ciências para o Ensino Fundamental no estado do Paraná e o que tem sido ofertado pelas instituições de ensino para o preparo dos professores que se dedicarão à educação básica, notadamente em relação ao ensino da Astronomia.

Palavras-chave: Conteúdo de Astronomia, Formação Inicial, Ciências Biológicas.

Abstract

This work aimed to investigate the content of Astronomy in the curricula of the Biological Sciences courses, making a cut at this moment only in the state of Paraná. The methodology adopted has a qualitative approach. For the collection of data we chose the five largest public universities in the state and two individuals for having campuses in all regions of Paraná. To analyze the data, we used some theoretical assumptions of the Content Analysis of Bardin (1977). From our results, there is a discrepancy between what proposes the Science guidelines for Elementary Education in the state of Paraná and what has been offered by educational institutions for the preparation of teachers who will dedicate themselves to basic education, notably in relation to the teaching of Astronomy.

Keywords: Astronomy Content, Initial Formation, Biological Sciences.

Resumen

Este trabajo objetivó investigar el contenido de Astronomía en los currículos de los cursos de Ciencias Biológicas, haciendo un recorte en este momento apenas del estado de Paraná. La metodología adoptada tiene un enfoque cualitativo. Para la recolección de datos elegimos las cinco mayores Universidades públicas del estado y dos privadas por poseer campi en todas las regiones del Paraná. Para el análisis de los datos, utilizamos algunos presupuestos teóricos del Análisis de Contenido de Bardin (1977). A partir de nuestros resultados, se nota una discrepancia entre lo que propone las directrices de Ciencias para la Enseñanza Fundamental en el estado de Paraná y lo que ha sido ofrecido por las instituciones de enseñanza para la preparación de los profesores que se dedicarán a la educación básica, en relación a la enseñanza de la Astronomía.

Palabras clave: Contenido de Astronomía, Formación Inicial, Ciencias Biológicas.

INTRODUÇÃO

De acordo com Batista (2016), nos últimos anos o ensino de Astronomia tem sido objeto de diversas pesquisas na área de Educação em Ciências, dentre alguns, destacamos: Leite (2002), Mees (2004), Pedrochi & Neves (2005), Langhi & Nardi (2005), Batista et al. (2018). De um modo geral, todas essas pesquisas demonstram que, o ensino de Astronomia apresenta diversos problemas e que necessitam ser estudados visando à melhoria da qualidade dos docentes que a ministram.

O presente trabalho insere-se nas reflexões sobre a má formação do professor de Ciências (biólogo) para o ensino de Astronomia. De acordo com Magalhães Junior e Pietrocola (2005), o ensino de Ciências no Ensino Fundamental é muito recente no Brasil e, até hoje, a formação de professores desse nível de ensino é relegada pelas universidades. Assim, a disciplina Ciências só foi inserida obrigatoriamente, na educação brasileira, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) em 1961, pela lei nº 4.024/61, mas a formação de professores foi postergada para a década de 1970.

Somente a partir da promulgação da nova LDB, lei nº 9.394/96 é que se torna obrigatória a formação de nível Superior de cursos plenos para profissionais da educação, incluindo os da área de Ciências. Apesar disso, a maioria das universidades preferiu continuar formando professores em áreas específicas, e não em Ciências, de forma generalista.

Segundo Razuck e Razuck (2011), a falta de um programa de formação específica para a Licenciatura em Ciências vem sendo suplantada, sobretudo, pelos cursos de Licenciatura em diversas áreas do conhecimento, como, por exemplo, Ciências Biológicas, Química e Física, os quais costumam atender, parcialmente, as demandas escolares. E, ainda mais alarmante, em nosso país, é cotidiano encontrarmos profissionais com formação diversa ministrando aulas de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental.

É frequente encontrarmos biólogos, químicos, físicos, matemáticos, médicos, dentistas, agrônomos, engenheiros e veterinários, entre outras formações, atuando como professores de Ciências, o que pode ser comprometedor para o processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a temática desse trabalho versou sobre a questão da formação de um profissional habilitado para ministrar aulas nos anos finais do Ensino Fundamental, com um olhar específico para o ensino de Astronomia.

Dentro deste cenário, tornou-se necessário verificar de que forma os cursos de formação inicial em Ciências Biológicas do estado do Paraná discutem em suas componentes curriculares a temática Astronomia e seu ensino. Segundo Stanzani et al. (2012, p. 01), os cursos de licenciatura, em sua maioria, seguem um modelo tradicional de formação, caracterizado pela dicotomia teoria-prática e

pela falta de integração disciplinar que, pautado na ideia da transmissão/recepção, confere uma visão simplista à atividade docente, tornando esse processo pouco eficiente em sua função formativa.

PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa qualitativa. Para Oliveira (2002), as pesquisas que utilizam da abordagem qualitativa possuem a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes dos indivíduos.

A presente pesquisa foi realizada em dois momentos. Em um primeiro momento, uma pesquisa exploratória nos sites das Universidades e Faculdades do Estado do Paraná (UEM, UEL, UEPG, UNIOESTE, UFPR, UNICESUMAR e UNIPAR) em relação aos cursos de Ciências Biológicas, a fim de verificarmos quais as disciplinas contidas no curso poderiam abordar a temática Astronomia. Em um segundo momento, baixamos dos sites as ementas das disciplinas que de alguma forma se relacionava ao ensino de Ciências, Física ou Astronomia, e seguimos as etapas propostas por Bardin (1977), para à análise dos conteúdos de Astronomia nos currículos dos cursos de Ciências Biológicas no estado do Paraná.

A pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007). Essas pesquisas podem ser classificadas como: pesquisa bibliográfica e estudo de caso (GIL, 2007).

Como qualquer exploração, a pesquisa exploratória depende da intuição do explorador (neste caso, da intuição do pesquisador). Por ser um tipo de pesquisa muito específica, quase sempre ela assume a forma de um estudo de caso (GIL, 2008). Como qualquer pesquisa, ela depende também de uma pesquisa bibliográfica, pois mesmo que existem poucas referências sobre o assunto pesquisado, nenhuma pesquisa hoje começa totalmente do zero. Haverá sempre alguma obra, ou entrevista com pessoas que tiveram experiências práticas com problemas semelhantes ou análise de exemplos análogos que podem estimular a compreensão.

A análise dos dados foi feita com base no método de análise de conteúdo (BARDIN, 1977), em que a partir de leitura e releitura dos dados recolhidos, foram identificados os sentidos e significados dos resultados obtidos e, posteriormente, discussões e conclusões foram elaboradas. Para Bardin (1977), a análise de conteúdo, enquanto método torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nosso trabalho buscou alguns elementos para a discussão sobre formação de professores de Ciências que ministram aulas nos anos finais do Ensino Fundamental (que quase na totalidade possui formação em Ciências Biológicas), com um olhar específico voltado para o ensino de Astronomia. Nessa perspectiva buscamos compreender como os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas têm colaborado para a formação de um professor, que seja capaz de lecionar conteúdos de Astronomia. Neste trabalho fizemos um recorte apenas do estado do Paraná, investigando o conteúdo de Astronomia nos currículos dos cursos de Ciências Biológicas de sete instituições de ensino espalhadas por todo o território paranaense (UEM, UEL, UEPG, UNIOESTE, UFPR, UNICESUMAR e UNIPAR).

As informações sobre as instituições pesquisadas estão dispostas no quadro 1. Nesse aparece ainda as séries que são oferecidas as disciplinas, nome da disciplina, carga horária e se a disciplina é obrigatória ou optativa.

Quadro 1: Curso de licenciatura em ciências biológicas, 2018

Faculdade / Universidade	Disciplina com conteúdo de Astronomia	Série em que a disciplina é oferecida / semestre	Nome e Carga horária da disciplina	Disciplina obrigatória / Optativa
UEM	NÃO			
UEL	SIM	1ª Série/ 2º semestre	FÍSICA APLICADA A BIOLOGIA – 68 Horas	Obrigatória
UEPG	SIM	2ª Série 3ª Série	ASTRONOMIA PARA BIOLOGIA/ 51 horas E ASTROBIOLOGIA/ 68 horas	Obrigatória Optativa
UNIOESTE	NÃO			

UFPR	SIM	N/C 8º Período	Introdução à Astronomia I/ 60 horas e Instrumentação para o ensino de Astronomia/ 45 horas	Optativa Optativa
UNICESUMAR	NÃO			
UNIPAR	NÃO			

Fonte: Autores (2018)

Percebemos por meio do quadro 1 que apenas duas instituições formadoras apresentam disciplinas envolvendo conteúdos de Astronomia, o que consideramos um número irrelevante se considerarmos o número de profissionais que trabalham com o Ensino de Ciências no anos finais do Ensino Fundamental no estado do Paraná. As ementas das disciplinas que envolvem a temática Astronomia estão apresentadas no quadro 2.

Quadro 2: Ementa das disciplinas

Faculdade / Universidade	Ementas
UEM	Não consta disciplina de astronomia.
UEL	Física Aplicada a Biologia: Física da radiação; Desintegração Nuclear; Estrutura da Matéria; Efeitos Biológicos da Radiação; Aplicação das Leis da Mecânica; Energia Mecânica, Química e Biológica; Fluidos: Conceito Hidrostático e Hidrodinâmico, Óptica aplicada à Biologia; Introdução à Astronomia e Cosmologia; Sistema Solar: constituição e movimento.
UEPG	Astronomia para Biologia: Escalas no Universo; Estações do Ano; Fases da Lua; Eclipses; Nascer e pôr do Sol; Movimentos da Terra.; Movimento aparente do Sol e estrelas; História da Astronomia; Sistema Solar; Estrelas; Galáxias e Cosmologia. Astrobiologia: A natureza da Vida; A ciência da vida no universo; A História Geológica da Vida na Terra; A origem e evolução da vida na Terra; Condições para a vida no nosso sistema solar; Exoplanetas; Zona de Habitabilidade; Equação de Drake; Origem dos elementos químicos.
UNIOESTE	Não consta disciplina de astronomia.
UFPR	Introdução à Astronomia I: Observáveis em Astronomia e suas medidas; O sistema solar e suas características; Estrelas e suas características; A galáxia e as Galáxias; Grandes estruturas e o Universo; Observáveis em Astronomia e suas medidas: conceitos do que medir, como medir e para que medir; Sistemas de referência; Processos físicos de medida em Astronomia; O sistema solar e suas características: determinação de tamanhos, massa e distâncias. Estruturas das estrelas e suas influências no meio. Evolução estelar. Formação estelar. A galáxia e as Galáxias: a nossa galáxia: estrutura dinâmica. Outras galáxias. Grandes estruturas e o Universo: distribuição de galáxias no Universo. Implicações sobre a origem do Universo. Objetivo (competência do aluno): Capacitar o aluno ao ensino de Astronomia e sua relevância na formação da ciência atual enfatizando os conceitos básicos simples visando à preparação de docentes do Ensino Básico (Fundamental e Médio). Instrumentação para o ensino de Astronomia: Objetivos do ensino de Ciências; Representação do conhecimento; Função da Linguagem; Planejamento, execução e

	avaliação; Avaliação e elaboração de currículos e programas; Conteúdos para o ensino de Astronomia; Fontes de informação; Contribuição da pesquisa em ensino de Ciências; A organização e o uso de experiências demonstrativas. Programa, contendo os itens de cada unidade didática: Objetivos do ensino de Ciências; Representação do conhecimento; Função da Linguagem; Planejamento, execução e avaliação; Avaliação e elaboração de currículos e programas; Conteúdos para o ensino de Astronomia; Fontes de informação; contribuição da pesquisa em ensino de Ciências; A organização e o uso de experiências demonstrativas. Objetivo (competência do aluno): A disciplina tem como objetivo principal introduzir o estudante na reflexão crítica sobre o ensino de Astronomia (e de ciências) no Ensino Básico, identificando problemas de ensino e aprendizagem, as tendências atuais do ensino de ciências, analisando e propondo iniciativas para o trabalho docente.
UNICESUMAR	Não consta disciplina de astronomia.
UNIPAR	Não consta disciplina de astronomia.

Fonte: Autores (2018)

A análise dos cursos de formação inicial de Licenciatura Ciências Biológicas do Estado do Paraná, se concentrou nos componentes curriculares relacionados aos conteúdos de Astronomia. Utilizamos como referência os títulos das disciplinas que apresentavam familiaridade com Astronomia e suas respectivas ementas para uma análise mais detalhada.

Assim como Batista (2016), ao pesquisarmos os currículos nos sites das Instituições de Ensino Superior, nos deparamos com as seguintes distinções na disponibilização: instituições que disponibilizam somente a "grade curricular" e instituições que disponibilizam, além do fluxo curricular, as ementas e os programas detalhados das disciplinas oferecidas ao longo de todo o curso, e instituições que não disponibilizam ou não atualizam suas páginas.

Ao analisarmos o quadro 1, percebemos que a Universidade Estadual de Maringá – UEM, Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR e Universidade Paranaense – UNIPAR não apresentam nenhuma disciplina envolvendo o conteúdo de Astronomia em suas componentes curriculares.

Das sete Instituições pesquisadas, apenas 3 apresentam disciplinas que em suas ementas (quadro 2) discutem a Astronomia. Analisando as ementas, apresentadas no quadro 2, podemos identificar que os conteúdos programados perpassam noções conceituais de Astronomia, o que consideramos positivo visto que a maior parte dos professores de Ciências apresentam concepções alternativas para uma série de assuntos ligados à Astronomia, essas concepções de acordo com Langhi e Nardi (2008) e Batista (2016) estão ligadas à suas relações familiares ou à sua trajetória escolar.

Das três Instituições que apresentam disciplinas voltadas a Astronomia, duas apresentam a disciplina em formato obrigatório e uma em formato optativo, o que já consideramos um avanço visto que essa é uma problemática deste o início da década de 90 e só recentemente em suas reformulações

de curso algumas instituições vem se preocupando em atender os resultados evidenciados por pesquisas sérias na área de Educação em Astronomia nesses últimos quase 30 anos.

Entretanto, se considerarmos que essas instituições estão espalhadas pelas diferentes regiões do estado do Paraná, com mais de um campi e que algumas ainda oferecem o curso de Ciências Biológicas na modalidades EAD temos um cenário no estado do Paraná em que pouco mais de 10% dos cursos ofertados oferecem algum tipo de informação/formação sobre noções básicas de Astronomia, o que ainda se constitui como um resultado irrelevante visto que a Astronomia é considerada um conteúdo estruturante pelas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná, e agora aparecem fortemente na BNCC para o Ensino Fundamental.

Ainda de acordo com o quadro 1, percebemos que a carga horária das disciplinas obrigatórias é de 68h no curso todo, levando-se em consideração que os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas possuem em média 4000 horas essa disciplina corresponde à apenas 1,7% do curso, e se considerarmos que em uma dessas disciplinas a Astronomia aparece apenas como um tópico dentro de uma extensa ementa de Física temos que esse percentual é ainda menor. A partir da leitura desses dados é possível inferir que a forma como essas instituições têm organizado a formação para o ensino de ciências dos futuros professores dos anos finais, no que tange à carga horária, parece insuficiente, no entanto é um início.

Segundo Iachel (2013), por meio de análise de pesquisas sobre o ensino de Astronomia e de consultas a pesquisadores da área, indicou-se alguns pontos em relação à formação de professores em Astronomia: a importância da inclusão da disciplina Astronomia na formação inicial, mas cuja concretização ainda parece distante, o que evidenciamos na tabela 1; a percepção da formação continuada falha no país; o papel desempenhado pelos centros de referência, como por exemplo, Polos Astronômicos, para o ensino de Astronomia na formação de professores.

Por meio desta pesquisa, fica visível a importância de incluir a disciplina de Ensino de Astronomia nas grades curriculares dos cursos de Ciências Biológicas do Estado do Paraná. De acordo com Oliveira & Fusinato & Batista (2018), o ensino de Astronomia encontra-se respaldado nas Diretrizes Curriculares da Educação, no entanto raramente é ensinada adequadamente na educação básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos dados permitem considerar que a atuação do professor de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, é cerceada de limites, quando identificamos menos de 10% dos cursos de Ciências Biológicas ofertados no estado do Paraná que trazem disciplinas que discutem noções básicas de Astronomia. E para os cursos que apresentamos verificamos uma carga horária muito pequena para noções de Astronomia/Física e com pouca ênfase nos conteúdos.

Nossa pesquisa aponta que por um lado, a formação inicial de professores dos anos finais no estado do Paraná, tem contribuído para que o futuro professor supere concepções tradicionais em ensino de Ciências, no entanto ainda persistem deficiências formativas de conteúdos envolvendo Astronomia durante a formação inicial.

A partir dos nossos resultados, nota-se uma discrepância entre o que propõe as diretrizes de ciências para o Ensino Fundamental no estado do Paraná e o que tem sido ofertado pelas instituições de ensino para o preparo dos professores que se dedicarão à educação básica, notadamente em relação ao ensino da Astronomia.

Uma possibilidade para se gerar um impacto positivo a curto prazo sobre a formação dos docentes para o ensino de Astronomia é a oferta de cursos, seminários, oficinas e outras atividades por meio de parcerias entre Universidades e Secretarias de Educação. No entanto a longo prazo, deve-se (re)pensar os objetivos da formação inicial de professores, afim de estabelecer uma consonância entre o currículo dos cursos de formação inicial e os documentos oficiais que regem a educação básica.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Martins Fontes, 1977.
- BATISTA, M. C.; **Um estudo sobre o ensino de astronomia na formação inicial de professores dos anos iniciais**, 2016. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.
- BATISTA M. C., FUSINATO P. A., OLIVEIRA A. A. Astronomia nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental I, **Ensino & Pesquisa: Revista multidisciplinar de licenciatura e formação docente**, v.16, n.03, jul/set 2018, p. 46.
- BRASIL. Lei 9394/96 de 20.12.96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília (DF): Diário Oficial da União, nº 248 de 23.12.96.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- IACHEL, Gustavo. **Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em ensino de Astronomia**. 2013. 203 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauri,

2013.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, Limeira, n.2, p.75-92, 2005.

_____. À procura de um programa de Educação continuada em Astronomia adequado para professores dos anos iniciais do ensino fundamental, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XI, Curitiba/PR, 2008, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2008. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xi> acessado em 01/10/2018>.

LEITE, C. **Os Professores de Ciências e suas Formas de Pensar Astronomia**. 2002. Dissertação Mestrado. Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A.; PIETROCOLA, M. A **formação dos professores de ciências para o ensino fundamental**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16., 2005, Rio de Janeiro. Resumos... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Física, 2005. p. 1-4. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/t0602-1.pdf>>. Acesso em: 01. Outubro. 2018.

MEES, A. A. **Astronomia: Motivação para o Ensino de Física na 8ª Série**. 2004. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre.

OLIVEIRA, A. A.; FUSINATO, P. A.; BATISTA, M. C. A astronomia nos livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental. **V Snea**, 2018.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de Metodologia Científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.

PEDROCHI, F.; NEVES, M. C. D. Concepções Astronômicas de estudantes no ensino superior. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 2, 2005.

RAZUCK, R. C. S. R.; RAZUCK, F. B. **O enfoque CTS na formação de professores em ciências - um estudo de caso da Universidade de Brasília**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE TECNOLOGIA E SOCIEDADE, 4., 2011, Curitiba. Anais. Disponível em: <<http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt003-aeducacao.pdf>>. Acesso em: 03. Maio. 2017.

STANZANI, E. L.; BROIETTI, F. C. D.; PASSOS, M. M. As Contribuições do PIBID ao Processo de Formação Inicial de Professores de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, 2012. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/PIBID-68-12.pdf>. Acesso em: 13 de Set. 2018.

Recebido em: 26/10/2018
Aceito em: 01/11/2018

Endereço para correspondência:
Nome: Aline Alves de Oliveira
Email: alline_alvesuem@hotmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).